

Analoge Messgeräte

Analoge Messgeräte erfassen eine zu messende Größe und stellen diese auf einer Analoganzeige – meist mittels einem Zeiger auf einer Skala – dar. Die Darstellung erfolgt somit in stufenloser oder kontinuierlicher Weise. Im Gegensatz zu digitalen Anzeigen können auf einem analogen Messgeräte Schwankungen und Tendenzen schneller und intuitiver abgelesen werden. Dem gegenüber steht die erschwerte Ablesbarkeit exakter numerischer Messwerte von einer analogen gegenüber einer digitalen Anzeige (Ablesefehler).

Analogmessgeräte sind für eine große Bandbreite elektrischer Messgrößen verfügbar. Es gibt sie in den genormten Größen 48x48mm, 72x72mm, 96x96mm und 144x144mm sowie in diversen rechteckigen Ausführungen.

04

Allgemeine Technische Daten	Seite 4/1
Wechselstrom-Messgeräte	Seite 4/5
Dreheisen-Messgeräte	Seite 4/5
Drehspul-Messgeräte mit Gleichrichter	Seite 4/9
Volt- / Amperemeter mit Umschalter	Seite 4/13
Bimetall-Strommesser	Seite 4/15
Drei- / Vierfach-Instrumente	Seite 4/17
Leistungs- / Leistungsfaktormesser	Seite 4/21
Frequenzmesser	Seite 4/29
Synchronisier-Messgeräte	Seite 4/31
Gleichstrom-Messgeräte	Seite 4/35
Drehspul-Messgeräte	Seite 4/35
Kontaktinstrumente	Seite 4/39
Andere Typen auf Anfrage	



Allgemeine Technische Daten

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur:	-10 ... +55 °C
Lagertemperatur:	-25 ... 65 °C
Referenztemperatur:	+23 °C
Relative Luftfeuchte:	75 % im Jahresmittel, keine Betauung
Klimaklasse 3:	nach VDE/VDI 3540
Magnetisches Fremdfeld:	0.5 mT 0.4 kA/m weniger als 6% des Bezugswertes bei EQ..n/EQD..n

Genauigkeitsklasse nach IEC- 60051 und EN- 60051

Dreheisen-Messgeräte (EQ..n):

Klasse 1,5

Frequenzbereich Voltmeter:	15 ... 100 Hz
Frequenzbereich Amperemeter:	15 ... 400 Hz

Bimetall-Messgeräte (BIQ..n / BOQ..n):

Klasse 3 für Bimetallmesswerke und Klasse 1,5 für Dreheisenmesswerke

Zeiger-Frequenz-Messgeräte (FA..n / FAG..n):

Klasse 0,5

Eingangsspannung +/- 20 %
Aufwärmzeit unter 5 Minuten

Drehspul-Messgeräte (PQ..n):

Klasse 1,5 ausgenommen für 15, 25, 40 und 60 µA Klasse 2,5

Aufbau Eigenschaften

Für vertikalen Fronttafelbau: +/- 5 %
+/- 10 % bei EQ/EQD/PR/PQ/PAQ..n

Gehäuse nach DIN IEC 61554

Gehäuse besteht aus selbstverlöschendem Kunststoff gemäß UL 94-VO .

Befestigung

48n-Geräte:	2x Schraubklammer
72n- und 96n-Geräte:	2x Schnellverschluss (Kunststoffklammer)
144n-Geräte:	4x Schraubklammer

Frontrahmen nach DIN 43718

Schmalrahmen Farbe schwarz, ähnlich RAL 9005.

Frontscheibe

Die Geräte werden standardmäßig mit Normalglas geliefert. Auf Wunsch können die Geräte, soweit möglich, mit Antireflexglas geliefert werden.

Schutzart

IP 52	für EQ/PQ/FA Gehäusefront
IP 40	für BIQ/BOQ Gehäusefront
IP 00	für Klemmen ohne Berührungsschutz
IP 10	für Klemmen mit Fix-Berührungsschutz (ausgenommen 48er und EQ/PQ Amperemeter größer 6A)
IP 20	für Klemmen mit Berührungsschutz

Schüttelfestigkeit und mechanische Stoßfestigkeit

Schüttelfestigkeit: 1.5 g bei 50 Hz
(10-150-10 Hz / 0,15 mm)

Stoßfestigkeit: 15 g 11 ms

(Erdbeschleunigung 1 g = 9,81 m/s²)

Diese hohe Festigkeit wird erreicht durch gefederte Lagersteine höchster Qualität (stoßgesicherte Edelsteinlagerung).

Elektrische Eigenschaften

Überlast nach IEC 60051 und EN 60051

Dreheisen-Geräte (EQ..n):

	1,2 x I _n : dauernd
Voltmeter:	2 x U _n (max. 1000 V): 5 Sekunden
Amperemeter 48er:	10 x I _n : (max. 200 A) 5 Sekunden
Amperemeter andere:	10 x I _n : 5 Sekunden

Bimetall-Geräte (BIQ..n/BOQ..n):

	1,2 x I _n : dauernd
	10 x I _n : 1 Sekunde

Frequenzmesser (FA..n/FAG..n):

	1,2 x U _n : dauernd
	2 x U _n : 1 Sekunde

Drehspul-Geräte (PQ..n):

	1,2 x I _n : dauernd
Voltmeter:	2 x U _n : 5 Sekunden
Amperemeter:	10 x I _n : 5 Sekunden

Prüfspannung nach IEC 61010-1 und EN 61010-1

Gerätetyp Messbereich	Prüfspannung U _{pr} , 50 Hz	Prüfspannungszeichen
48n (300 / 600 V)	3,32 / 2,21 kV	CAT III / CAT II
72n, 96n, 144n (300/600 V)	3,32 / 2,21 kV	CAT III / CAT II

Zeiger und Skalen nach DIN 43802

Dreheisen-Geräte (EQ..n):

90° Skala. Ab 10 % von der Skala praktisch linear. Grob-fein Einteilung. Zeiger nach DIN 43802 - 3. Bei Amperemeter mit 2-fachem Überlastbereich entspricht der Überlastbereich ca. 20 % von der Gesamtskalenlänge.

Bimetall-Geräte (BIQ..n/BOQ..n):

Bimetall-Messwerk: 90° Skala. Skalenendwert ist 1,2 x I
Dreheisen-Messwerk: siehe Dreheisen-Geräte
Grob-fein Einteilung Zeiger nach DIN 43802 - 3.

Frequenzmesser (FA..n, FAG..n):

90° Skalen (FA..n), 240° Skalen (FAG..n). Praktisch linear. Grob-fein Einteilung. Zeiger nach DIN 43802 - 3.

Drehspul-Geräte (PQ..n, PAQ..n):

90° Skalen (PQ..n), 240° Skalen (PAQ..n). Praktisch linear. Grob-fein Einteilung. Zeiger nach DIN 43802 - 3.

Skalen

Die Skalenendwerte sind nach folgender Normreihe festgelegt:
1-1, 2-1, 5-2, 2, 5-3, 4-5, 6-7, 5-8 und dekadische Vielfache.

Bei Geräten für Stromwandleranschluss wird diese Normreihe zusätzlich ergänzt mit den Standardwerten 1,25-1,6-1,8 und dekadische Vielfache.

Sondereichung nach Normreihe in beliebiger Messgröße, z.B. „%“, „m/s“, „Upm“, „bar“ usw.

Sondereichung außerhalb der Normreihe, Messgröße beliebig.

Sondereichung nach Gleichung, Kurve oder Tabelle, Messgröße beliebig.

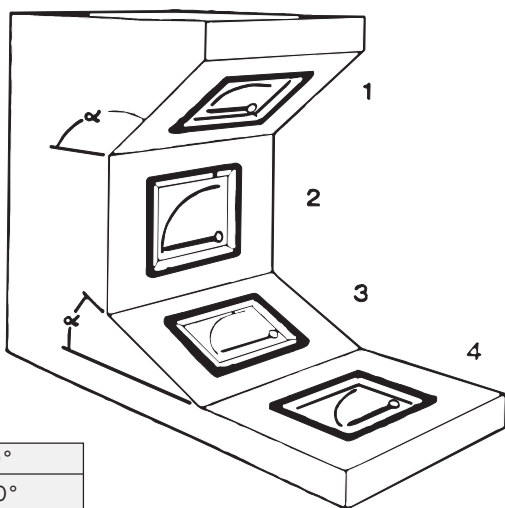
Zeiger und Skalenteilung

Messerbalkenzeiger

Teilung der Skala: grob-fein.

Gebrauchslage

Die Instrumente werden – wenn nicht anders angegeben – für senkrechte Gebrauchslage (Pos. 2) geeicht. Andere Gebrauchslagen - waagrecht oder schräg, unter Angabe des Winkels gegen die Waagerechte - werden auf Wunsch berücksichtigt. Das exakte Auswuchten der Geräte ermöglicht Einbautagen in allen Winkeln.



1	$\alpha > 90^\circ$
2	$\perp = 90^\circ$
3	$\alpha < 90^\circ$
4	$\square = 0^\circ$

Lagezeichen

Nennlage

\perp	senkrechte Nennlage
\square	waagerechte Nennlage
$\angle 60^\circ$	geneigte Nennlage
$\angle 120^\circ$	(Neigungswinkel der Skalenfläche gegen die Horizontale, z.B. 60°)

Standardausführung: Querskala, senkrechter Einbau.

Prüfspannung bei Ausführungen mit Stahlblechgehäuse

Nennisolationsspannung des Meßkreises	Prüfspannung U_{pr} , 50 Hz	Prüfspannungszeichen
660 V	2000 V	
1000 V	3000 V	

Gehäuse bei Ausführungen mit Stahlblechgehäuse

Sie bestehen aus Stahlblech und sind pulverbeschichtet und schwarz oder grau lackiert. Die Befestigung erfolgt mittels Schraubklammern, die einen engen Zusammenbau der Geräte erlauben.

Die Grundplatte besteht aus selbstverlöschendem Kunststoff gemäß UL 94-VO und ist unempfindlich gegen Termiten und Schimmelbildung (MIL-USA).

Technische Daten

Vorschriften

DIN 43700	Geräte für Tafelbau, Nenn- und Ausschnittmaße
DIN 43701	Elektrische Schalttafelmessgeräte
DIN 43718	Frontrahmen und Frontplatten
DIN 43780	Direkt wirkende anzeigende Messgeräte und ihr Zubehör
DIN 43802	Skalen und Zeiger für elektrische Messgeräte
DIN 16257	Nennlagen und Lagezeichen für Messgeräte
DIN 57410/VDE 0410	Sicherheitsbestimmungen für anzeigende u. schreibende Messgeräte und ihr Zubehör
VDE 0411	Schutzmaßnahmen für elektronische Messgeräte
VDE 0110	Bestimmungen für die Bemessung der Luft- u. Kriechstrecken elektrischer Betriebsmittel
DIN 40050	Schutzarten; Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel
VDE/VDI 3540 Blatt 2	Zuverlässigkeit von Mess-, Steuer- und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör).
DIN 43807	Anschlüsse und Klemmen
DIN 46200/46282	Anschlussbolzen
UL 94 V-0	Gemäß der UL Brenneigenschaftsklasse
2006/95/EG	Niederspannungs-Richtlinie
2004/108/EG	EMV-Richtlinie

CE geprüft

Erhöhte Genauigkeit

Messgenauigkeit Erhöhung auf 1% (soweit möglich)

Allgemeine Technische Daten

Vorschriften

DIN 43700	Geräte für Tafelbau, Nenn- und Ausschnittmaße
DIN 43701	Elektrische Schalttafelmessgeräte
DIN 43718	Frontrahmen und Frontplatten
DIN 43780	Direkt wirkende anzeigende Messgeräte und ihr Zubehör
DIN 43802	Skalen und Zeiger für elektrische Messgeräte
DIN 16257	Nennlage und Lagezeichen für Messgeräte
DIN 57410/VDE 0410	Sicherheitsbestimmungen für anzeigende u. schreibende Messgeräte und ihr Zubehör
VDE 0411	Schutzmassnahmen für elektronische Geräte
VDE 0110	Bestimmungen für die Bemessung der Luft- u. Kriechstrecken elektrischer Betriebsmittel
DIN 40050	Schutzarten; Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel
VDE/VDI 3540 Blatt 2	Zuverlässigkeit von Mess-, Steuer- und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör).

Frontscheibe

Die Geräte werden standardmäßig mit Normalglas geliefert. Auf Wunsch können die Geräte, soweit möglich, mit Antireflexglas geliefert werden.

Schutzart

IP 00	für Klemmen ohne Berührungsschutz
IP 20	für Klemmen mit Berührungsschutz
IP 50	für Gehäuse
IP 40	für Schmalprofil-Gehäuse

Gehäuse

Gehäuse aus Kunststoff, selbstverlöschend.
Ausnahmen: 72 x 36 mm, 96 x 48 mm und 144 x 72 mm aus Stahlblech.

Frontrahmen

Alle rechteckigen Messinstrumente werden mit Schmalrahmen nach DIN 43718, Farbe schwarz, RAL 9005 geliefert.
Farbe Grau, RAL 7037, RAL 7035, RAL 7032 gegen Aufpreis.

Genauigkeitsklasse

Die Genauigkeitsklasse der Geräte in Standardausführung liegt bei 1,5, d.h. der Anzeigefehler +/-1,5 % vom Messbereichsendwert wird nicht überschritten.
Ausnahmen sind in den Datenblättern aufgeführt.

Prüfspannung

Nennisolationsspannung des Messkreises	Prüfspannung U_{pr} , 50 Hz	Prüfspannungszeichen
660 V	2000 V	☆
1000 V	3000 V	

Schüttelfestigkeit und mechanische Stoßfestigkeit

Zum Schutz des Organs unserer Messwerke gegen grobe Stöße sind die Lagersteine federnd montiert. Die Messwerksachse ist mit Abfängern ausgerüstet. Dadurch wird die dynamische Flächenpressung begrenzt, die bei Vibrationen und Stößen infolge von Beschleunigungskräften auftreten. Diese Konstruktionsmerkmale gewährleisten eine Stoßfestigkeit von 15 g und eine Schüttelfestigkeit bis 2,5 g bei diesen Instrumenten und erfüllen somit voll die Bedingungen nach VDE 0410.

Klimaeignung

Standard-Ausführung:	
Klimaklasse 2	nach VDE/VDI 3540
Arbeitstemperaturbereich	-25...+40° C nach DIN 43780
Transport- und Lagertemperatur	-25 ... +65° C
Referenztemperatur	+23° C
Rel. Luftfeuchte	75 % im Jahresmittel, keine Betauung

Bedingt tropenfest:

Klimaklasse 3	nach VDE/VDI 3540
Arbeitstemperaturbereich	-10 ... +55° C nach VDE/VDI 3540
Transport- und Lagertemperatur	-25 ... +65° C
Referenztemperatur	+23° C
Rel. Luftfeuchte	75 % im Jahresmittel, keine Betauung

Skalen

Die Skalenwerte sind nach folgender Normreihe festgelegt:
1-1,2-1,5-2-2,5-3-4-5-6-7,5-8 und dekadische Vielfache.

Bei Geräten für Stromwandleranschluss wird diese Normreihe zusätzlich ergänzt mit den Standardwerten 1,25-1,6-1,8 und dekadische Vielfache.

Sondereichung nach Normreihe in beliebiger Messgröße, z.B. „%“, „m/s“, „Upm“, „bar“ usw.

Sondereichung außerhalb der Normreihe, Messgröße beliebig.

Sondereichung nach Gleichung, Kurve oder Tabelle, Messgröße beliebig.

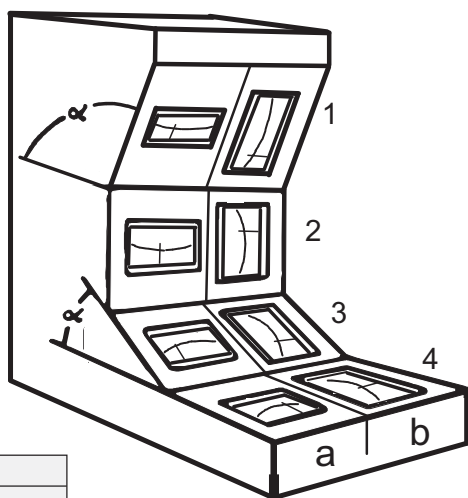
Zeiger und Skalenteilung

Messerbalkenzeiger
Teilung der Skala: grob-fein.

Technische Daten (rechteckige Baureihe)

Gebrauchslage

Die Instrumente werden – wenn nicht anders angegeben – für senkrechte Gebrauchslage (Pos. 2) geeicht. Andere Gebrauchslagen - waagrecht oder schräg, unter Angabe des Winkels gegen die Waagerechte - werden auf Wunsch berücksichtigt. Die exakte Lagerung der Geräte ermöglicht Einbaulagen in allen Winkeln.



1	$\alpha > 90^\circ$
2	$\perp = 90^\circ$
3	$\alpha < 90^\circ$
4	$\square = 0^\circ$

Lagezeichen	Nennlage
\perp	senkrechte Nennlage
\square	waagerechte Nennlage
$\angle 60^\circ$	geneigte Nennlage (Neigungswinkel der Skalenfläche gegen die Horizontale, z.B. 60°)

Bei Bestellung ist die Gebrauchslage und die Skalenanordnung (Quer- oder Hochskala) entsprechend der Abbildung oben anzugeben:

$\angle 120^\circ$	Einbau geneigt (Winkel angeben) 1a. Querskala 1b. Hochskala
\perp	Einbau senkrecht 2a. Querskala 2b. Hochskala
$\angle 60^\circ$	Einbau geneigt (Winkel angeben) 3a. Querskala 3b. Hochskala
\square	Einbau waagrecht 4a. Querskala 4b. Hochskala

Standardausführung: Querskala, senkrechter Einbau.

Dreheisenvoltmeter und Dreheisenamperemeter

Dreheisen-Messwerk

Spitzengelagert. Modernste Bauart mit Siliconöl-Dämpfung. Die beweglichen Teile der Messwerke sind zum Schutze gegen Stöße in federnden Saphirsteinen gelagert.

Eigenverbrauch

Strommesser, Spannungsmesser 0,5...1 VA, 1,5...3 VA
Frequenzbereich 16%...100 Hz

Überlastgrenze nach DIN 43 780

dauernd 1,2-fach
kurzzeitig 10-fach 5s bei Strommessern
2-fach 5s bei Spannungsmessern

Anschluss

Sechskantbolzen mit Schrauben
M3 und Klemmbügel: Volt- und Amperemeter bis 3A
M5 und Klemmbügel: > 3A bis 25A

Skalenverlauf

Die Skalenteilung beginnt bei etwa einem Fünftel des Messbereichsendwertes. Skalenverlauf am Anfang gedrängt.

Strommesser in Standardausführung mit Überlastskala für 2-fachen Nennstrom.

Spannungsmesser für Anschluß an Spannungswandler: der Skalenendwert liegt bei 1,2-facher Nennspannung, z.B.:

für Wandleranschl. sek. 100V ist Messbereich 0...120V.
für Wandleranschl. sek. 110V ist Messbereich 0...132V.

Skalencharakteristik

Überlastskala 2-fach

Sonderausführungen

Von der Normreihe abweichender Messbereich

Zusätzliche Messbereiche

2. Messbereich mit 3. Klemme
Voltmeter bis 600 V
Strommesser ab 0,1 A bis 25 A
im Verhältnis 1:2 bis 1:5
mit 2. Bezifferung, jedoch 1 Teilung
mit 2. Bezifferung und 2. Teilung

Weitere Messbereiche auf Anfrage

Überlastskalen

Strommesser ohne Überlastskala

Skalendehnung

Strommesser mit gedehntem Anfangsbereich auf Anfrage
Spannungsmesser mit Skalendehnung auf Anfrage

Sondereichung

Eichung für eine bestimmte Frequenz zwischen 100 und 1000 Hz (soweit möglich)

Unterdrückter Nullpunkt

Unterdrückter Nullpunkt (mech.)
bis 30% des Endwertes, ohne Nullstellung

Erhöhte Genauigkeit

Messgenauigkeit Erhöhung auf 1% (soweit möglich)

DREHEISEN-MESSGERÄTE

EQ



EQ96n

Dreheisenmessgeräte

für Wechselstrom 15 - 100 Hz

■ Klasse 1,5



EQ35p



EQ48n



EQ72n



EQ144n



Beschreibung

Dreheisen-Messinstrumente werden überwiegend für Wechselstrom- und Wechselspannungsmessung im üblichen technischen Frequenzbereich 15 bis 100 Hz verwendet.

Dreheisen-Instrumente zeigen praktisch unabhängig von der Kurvenform – auch bei hohem Oberwellengehalt – den Effektivwert des Wechselstroms an.

Um Überlastungen beim Anlaufen der Motoren zu vermeiden, werden Amperemeter standardmäßig mit Überlastskalen $2 \times I_n$ geliefert (= 100 % Überlast). Die Skalenendwerte entsprechen in $\dots/5$ A und in $\dots/1$ A denen der Stromwandler.

Der Skalenverlauf unserer Dreheisen-Instrumente ist etwas gedrängt am Anfang und fast linear zwischen 10 und 100 % des Skalenendwertes. Die Länge der Überlastskala beträgt ungefähr 10 % für eine Skala von 100 % Überlast bezogen auf die Skalenlänge.

Die Einstellzeit beträgt ca. 1 Sekunde.

Eigenverbrauch von EQ Dreheisen-Geräten (quadratisch)

Amperemeter bis 15 A 0,5 VA
Amperemeter über 15 A 0,8 VA
Voltmeter zwischen 1 - 4,5 VA

Dreheisen-Instrumente können beliebig ohne Beachtung der Polarität (k-l) des Stromwandlers angeschlossen werden.

Dreheisen-Messwerk

Spitzengelagert. Modernste Bauart mit Siliconöl-Dämpfung. Die beweglichen Organe der Messwerke sind zum Schutze gegen Stöße in federnden Saphirsteinen gelagert.

Wechselskalen

Alle Kunststoffausführungen (n) haben Wechselskalen. Die Wechselskalenausführung ermöglicht das völlig problemlose Austauschen bzw. Einsetzen der Wechselskala (nicht während der Betriebsnahme).

Typ	EQ48n	EQ72n	EQ96n	EQ144n
Frontrahmen (mm)	48x48	72x72	96x96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	41	61	97	146

Ausführung für Hutschienenmontage (EQ35p)

Für Strom- und Spannungsmessung in Verteileranlagen mit 35 mm Hutschiene nach DIN 50 022.

Die Instrumente dieser Typenreihe passen sich in ihren Abmessungen gängigen Installationsgeräten an. Die Einbaubreite der Instrumente von 45 mm entspricht knapp 3 Teilungseinheiten. Sie lassen sich einfach auf eine 35 mm Normschiene aufschrauben und in den Stromkreis schalten. Die Anschlussklemmen sind berührungssicher abgedeckt.

Das Dreheisen-Messwerk ist spitzengelagert mit Siliconöldämpfung.

Eigenverbrauch von EQ35p

Amperemeter zwischen max. 0,5 VA
Amperemeter 5 A max. 0,5 VA
Voltmeter zwischen max. 2,5 VA
Voltmeter 100 V max. 2,5 VA
Voltmeter 110 V max. 2,5 VA

Tabelle für Normskalen bei Spannungsmessern zum Anschluss an Spannungswandler

* Spannungsmesser für Anschluß an Spannungswandler:	sek. 100 V oder 110 V	
	Prim. Nennspg.	Skala
Der Skalenendwert liegt bei 1,2-facher Nennspannung, z.B.:	500 V	0... 600 V
	600 V	0... 720 V
	1 kV	0... 1,2 kV
	3 kV	0... 3,6 kV
	5 kV	0... 6 kV
für Wandleranschluß sek. 100 V ist der Messbereich 0...120 V	6 kV	0... 7,2 kV
	10 kV	0... 12 kV
	15 kV	0... 18 kV
	20 kV	0... 24 kV
für Wandleranschluß sek. 110 V ist der Messbereich 0...132 V	15 kV	0... 24 kV
	20 kV	0... 24 kV
	25 kV	0... 30 kV
	30 kV	0... 36 kV
Bitte Primärspannung, Skala und Sekundärspannung bei Bestellung angeben.	33 kV	0... 40 kV
	60 kV	0... 72 kV
	100 kV	0... 120 kV

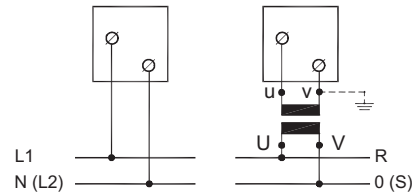
Standard Messbereiche

AC Spannungen	AC Strom
6 V	100 mA
10 V	150 mA
15 V	250 mA
25 V	400 mA
40 V	600 mA
60 V	1 A
100 V	1.5 A
120 V	2.5 A
132 V	4 A
150 V	5 A
250 V	6 A
300 V	10 A
400 V	15 A
500 V	20 A
600 V	25 A
750 V (ausser EQ48n/EQ35P)	30 A (ausser EQ35P)
	40 A (ausser EQ35P)
	50 A (ausser EQ35P)
	60 A (ausser EQ35P)
	100 A (ausser EQ48n/EQ35P)
Zum Anschluss an Spannungswandler .../100 V sekundär .../110 V sekundär	zum Anschluss an Stromwandler .../1 A sekundär .../5 A sekundär

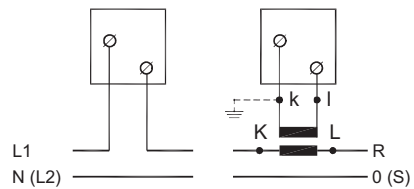
Andere Messbereiche auf Anfrage

Anschlussbilder

Voltmeter



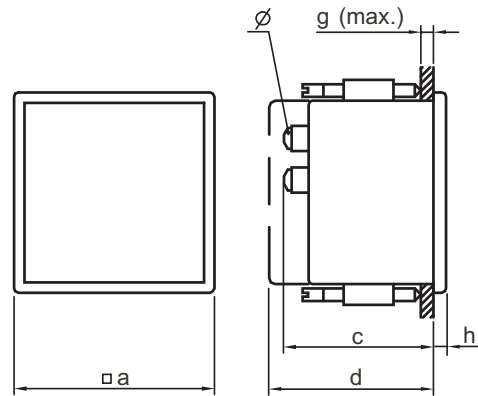
Amperemeter



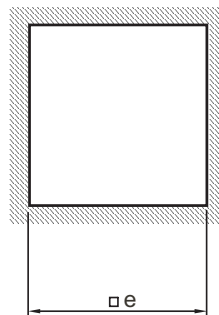
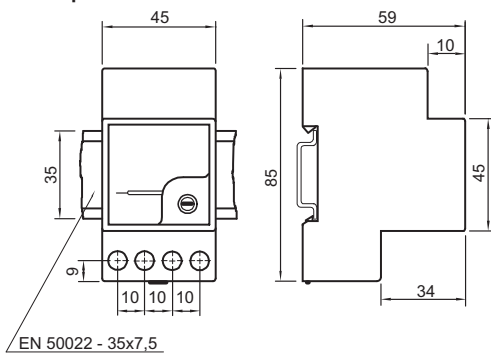
Gehäuse-Abmessungen quadratische Dreheisen-Messgeräte

Maße in mm / Gewicht in Gramm									
Typ	Abmessungen	a	c	d	e	g	h	∅	Gewicht
EQ 48n	25- 40 A	48	66	73	45 ^{+0,6}	28	5	M6	190
	Alle anderen	48	55	62	45 ^{+0,6}	28	5	M4	140
EQ 72n	> 60 A	72	69	77	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	M6	280
	25 < 60 A	72	66	74	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	M8	230
	Alle anderen	72	55	75	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	M4	200
EQ 96n	> 60 A	96	69	77	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M6	365
	25 < 60 A	96	66	75	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M8	320
	Alle anderen	96	55	75	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M4	280
EQ 144n	> 60 A	144	69	77	138 ⁺¹	40	8	M6	665
	25 < 60 A	144	66	75	138 ⁺¹	40	8	M8	605
	Alle anderen	144	53	74	138 ⁺¹	40	8	M4	590

¹ 26 mm mit Befestigungsschrauben

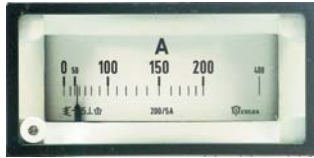


Maßbild EQ35p





Rechteckige Dreheisenmessgeräte



EQP96x48q

Profilinstrumente für Wechselstrom 15 - 100 Hz

- Klasse 1,5 nach DIN 43 780
- Quer- oder Hocheinbau



EQP72x36h



EQP144x72h

Beschreibung

Dreheisen-Messinstrumente werden überwiegend für Wechselstrom- und Wechselspannungsmessung im üblichen technischen Frequenzbereich 50 bis 100 Hz verwendet, in Sondereinrichtung bis 1000 Hz.

Beim Messen von Gleichspannung oder Gleichstrom treten zusätzliche Fehler von ca. 1 % auf.

Dreheisen-Instrumente zeigen praktisch unabhängig von der Kurvenform – auch bei hohem Oberwellengehalt – den Effektivwert des Wechselstroms an. Bei extremen Kurvenformen (z. B. Phasenanschnittsteuerung und Frequenzen > 100 Hz) ist bei Strommessern und bei Spannungsmessern mit Überschreitung der Klassengenauigkeit zu rechnen. Die Verwendung für Gleichstrom- oder Gleichspannungsmessung ist in der Bestellung ausdrücklich vorzuschreiben.

EQP's eignen sich insbesondere infolge ihres hohen Eigenverbrauchs nicht für den Anschluss an Nebenwiderständen oder Drehzahlgeber.

Dreheisen-Messwerk

Spitzengelagert. Modernste Bauart mit Siliconöl-Dämpfung. Die beweglichen Organe der Messwerke sind zum Schutze gegen Stöße in federnden Saphirsteinen gelagert.

Eigenverbrauch von EQ Dreheisen-Geräten (rechteckig)

Strommesser	0,5 bis 0,7 VA
Spannungsmesser	1,5 bis 3,5 VA

Überlastgrenze nach DIN 43780

dauernd	1,2-fach
kurzzeitig	10-fach 5 s bei Strommessern 2-fach 5 s bei Spannungsmessern

Frontscheibe

Normalglas

Anschluß

Sechskantbolzen mit Schrauben

M 3 und Klemmbügel: Volt- und Amperemeter bis 3 A

M 5 und Klemmbügel: > 3 A bis 25 A

Gebrauchslage

Normalausführung bei Profilgeräten: Querskala, senkrechter Einbau. Bei Bestellung bitte Quer- oder Hochskala angeben.

Sofern keine besonderen Angaben vorliegen, wird die Standardausführung geliefert: Frontrahmen schwarz, Skala wie Messbereich, senkrechte Einbaulage, Querskala.

Tabelle für Normskalen bei Spannungsmesser zum Anschluß an Spannungswandler

* Spannungsmesser für Anschluß an Spannungswandler:	sek. 100 V oder 110 V	
	Prim. Nennspg.	Skala
Der Skalenendwert liegt bei 1,2-facher Nennspannung, z.B.:	500 V	0... 600 V
	600 V	0... 720 V
für Wandleranschluß sek. 100 V ist der Messbereich 0...120 V	1 kV	0... 1,2 kV
	3 kV	0... 3,6 kV
	5 kV	0... 6 kV
	6 kV	0... 7,2 kV
für Wandleranschluß sek. 110 V ist der Messbereich 0...132 V	10 kV	0... 12 kV
	10 kV	0... 18 kV
	15 kV	0... 24 kV
	20 kV	0... 24 kV
Bitte Primärspannung, Skala und Sekundärspannung bei Bestellung angeben.	25 kV	0... 30 kV
	30 kV	0... 36 kV
	33 kV	0... 40 kV
	60 kV	0... 72 kV
	100 kV	0... 120 kV
	100 kV	0... 120 kV

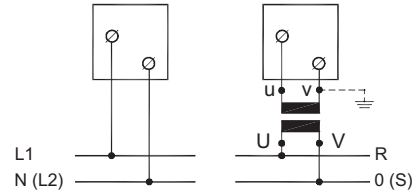
Standard Messbereiche

AC Spannungen	AC Strom
6 V	100 mA
10 V	150 mA
15 V	250 mA
25 V	400 mA
40 V	600 mA
60 V	1 A
100 V	1.5 A
120 V	2.5 A
132 V	4 A
150 V	5 A
250 V	6 A
300 V	10 A
400 V	15 A
500 V	
600 V	
Zum Anschluss an Spannungswandler .../100 V sekundär .../110 V sekundär	zum Anschluss an Stromwandler .../1 A sekundär .../5 A sekundär

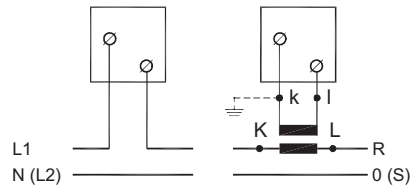
Andere Messbereiche auf Anfrage

Anschlussbilder

Voltmeter

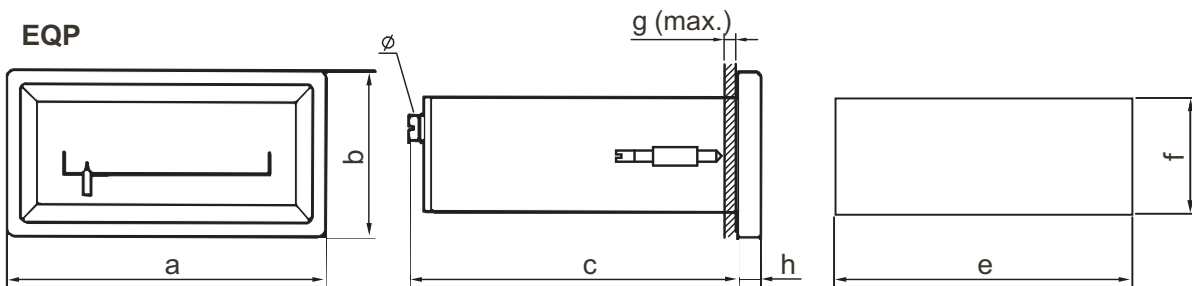


Amperemeter



Gehäuse-Abmessungen rechteckige Dreheisen-Messgeräte

Maße in mm / Gewicht in Gramm										
Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	∅	Gewicht
EQP 72x36	72	36	105	-	68 ^{+0,7}	33 ^{+0,6}	40	5,5	M4	200
EQP 96x48	96	48	125	-	92 ^{+0,8}	44 ^{+0,6}	40	7	M4	350
EQP 144x72	114	72	170	-	138 ⁺¹	68 ^{+0,7}	40	8	M4	800



DREHPUL-MESSGERÄTE MIT GLEICHRICHTER

PR / PAR



Drehpul-Messgeräte mit Gleichrichter

zur direkten Messung von Wechselstrom und Wechselspannung
oder zum Anschluß an Strom- oder Spannungswandler

■ Klasse 1,5



PAR...n



PR...n

Beschreibung

Diese Instrumente haben die gleichen Kenndaten wie die Type PQ (siehe Seite 4/35), sind jedoch mit einem Gleichrichter ausgerüstet.

Dadurch kann bei allen Voltmetern, Mikroamperemetern und Milliampere-
metern bis 600 mA Wechselstrom zwischen 25 und 1000 Hz gemessen
werden.

Für Amperemeter von 1-5 A: Frequenz nicht über 50-60 Hz (auf Anfrage
400 Hz).

Diese Instrumente messen bei sinusförmigen Wechselströmen und Wech-
selspannungen Effektivwerte.

Andere Stromarten auf Anfrage.

Für Messungen und Stromstärken über 5 A werden Stromwandler verwen-
det. (Stromwandler siehe Kapitel 5).

Der Skalenverlauf bei Spannungsmessern ist praktisch linear und dem der
Drehpulgeräte gleich.

Überlastgrenze nach DIN 43780

dauernd 1,2-fach
kurzzeitig 10 x J_N 5 s bei Strommessern
2 x U_N 5 s bei Spannungsmessern

Ausführung mit 240° Kreisskala (PAR...n)

Diese Instrumente sind ähnlich der Type PAQ...n, besitzen jedoch einen ein-
gebauten Gleichrichter zum Messen von Wechselstrom oder Wechsel-
spannung.

Technische Daten sonst wie PR Geräte.

Eigenwiderstand, Eigenverbrauch ca.

Messbereich	PAR 48n	PAR 72n	PAR 96n	PAR 144n
6 - 60 V	1 mA			
100 - 600 V	1,12 mA			
200 - 600 μ A	0,01 - 1,64 mVA			
1 - 250 mA	1,6 mVA - 0,76 VA			
400 mA - 5 A	0,38 VA			

Eigenverbrauch
PR / PAR

Spannungsmesser:	ca. 1 mA
Strommesser:	bis 800 mA: 1 bis 1,5 V Spannungsabfall ab 800 mA: ca. 0,25 VA

Standard Messbereiche

AC Spannungen	AC Strom	
	PR...n	PAR...n
6 V	60 µA	
10 V	100 µA	100 µA
15 V	150 µA	150 µA
25 V	250 µA	250 µA
40 V	400 µA	400 µA
60 V	600 µA	600 µA
132 V	1 mA	1 mA
150 V	1,5 mA	1,5 mA
250 V	2,5 mA	2,5 mA
300 V	4 mA	4 mA
400 V	6 mA	6 mA
500 V	10 mA	10 mA
600 V	15 mA	15 mA
	25 mA	25 mA
	40 mA	40 mA
	60 mA	60 mA
	100 mA	100 mA
	150 mA	150 mA
	250 mA	250 mA
	400 mA	400 mA
	600 mA	600 mA
	1 A*	1 A*
	1,5 A*	1,5 A*
	2,5 A*	2,5 A*
	4 A*	4 A*
	6 A*	6 A*
	10 A*	10 A*
Zum Anschluss an Spannungswandler .../100 V sekundär .../110 V sekundär	zum Anschluss an Stromwandler .../1 A sekundär* .../5 A sekundär*	

* Bei PR48n/PAR48n mit externem Wandler

Andere Messbereiche auf Anfrage

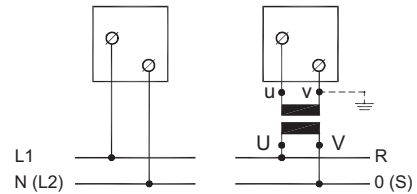
Gehäuse-Abmessungen quadratische Drehspul-Messgeräte mit eingebautem Gleichrichter

Maße in mm / Gewicht in Gramm							
Typ	a	c	d	e	g	h	Gewicht
PR 48n	48	55	62	45 ^{+0,6}	28	5	280
PR 72n	72	55	74	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	290
PR 96n	96	55	74	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	375
PR144n	144	53	74	138 ⁺¹	40	5	690
PAR 48n	48	53	64	45 ^{+0,6}	26	5	235
PAR 72n	72	53	64	68 ^{+0,7}	40	5	560
PAR 96n	96	53	64	92 ^{+0,8}	40	5	515
PAR 144n	144	53	64	138 ⁺¹	40	5	740

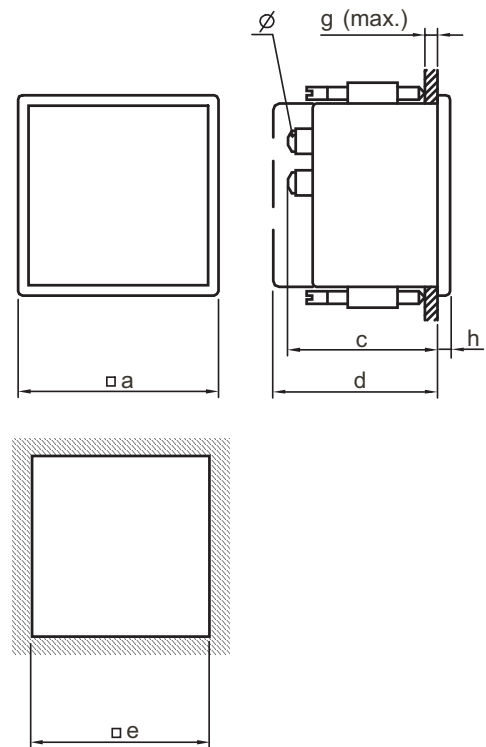
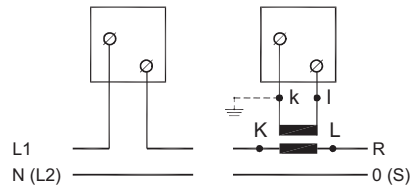
¹ 26 mm mit Befestigungsschrauben

Anschlussbilder

Voltmeter



Amperemeter



PRP / PRS



Rechteckige Drehspulmessgeräte mit Gleichrichter



PRP96x24q



PRS96x24h

Profilinstrumente für sinusförmigen Wechselstrom und Wechselspannung

- Klasse 1,5 nach DIN 43 780
- Quer- oder Hocheinbau

Beschreibung PRP/PRS

Drehspul-Messinstrumente mit Gleichrichter:
Zur Messung von Wechselstrom und Wechselspannung 40...50...10000 Hz.

Drehspul-Instrumente mit Gleichrichter messen den arithmetischen Mittelwert des Stromes. Ihre Skalen sind so ausgelegt, dass bei sinusförmigen Messgrößen Effektivwerte angezeigt werden. Die Geräte haben keinen Überlastbereich.

Bei Drehspulinstrumenten mit Gleichrichter gilt als Nennkurvenform eine Kurvenform, bei der die Abweichung von Sinusform nicht mehr als 1 % des Scheitelwertes der Grundschwingung beträgt.

Spannungsmesser mit Messbereichsendwerten größer 20 V haben einen fast linearen Skalenverlauf.

Bei Spannungsmessern mit Messbereichsendwerten bis 20 V ist der Anfang der Teilung etwas zusammengedrängt.

Überlastgrenze nach DIN 43780

dauernd	1,2-fach
kurzzeitig	10-fach 5 s bei Strommessern
	2-fach 5 s bei Spannungsmessern

Ausführung Profilgehäuse (PRP)

Frontscheibe
Normalglas

Anschluß
Sechskantbolzen mit Schrauben
M 3 und Klemmbügel für Volt- und Amperemeter

Gebrauchslage
Normalausführung bei Profilgeräten: Querskala, senkrechter Einbau.

Bei Bestellung bitte Quer- oder Hochskala angeben.

Sonderausführungen auf Anfrage

Messbereich	Eigenwiderstand, Eigenverbrauch ca.		
	PRP 72 x 36s PRS 48 x 24p	PRP 96 x 48s PRS 72 x 24p	PRP 144 x 72s PRS 96 x 24p
$\mu\text{A}\sim$	10 - 600	-	-
$\text{mA}\sim$	1 - 600	1,2 V	1,2 V
$\text{A}\sim$	1	0,3 VA	
	1,5	0,3 VA	
	2,5	0,3 VA	
	5	0,3 VA	
$\text{V}\sim$	1,5 - 600	1000 Ω/V	

Ausführung Schmalprofilgehäuse (PRS)

Diese Ausführungen haben eine kurze Höhe von nur 24 mm. Diese Ausführungen kommen auch sehr gut in Mosaik Einbauten zur Geltung.

Frontscheibe
Normalglas

Anschluß
Flachstecker 6,3 x 0,8 mm

Gebrauchslage
Normalausführung bei Profilgeräten: Querskala, senkrechter Einbau.

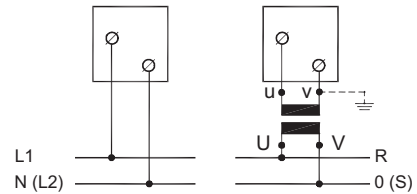
Standard Messbereiche	
AC Spannungen	AC Strom
6 V	1 mA
10 V	1,5 mA
15 V	2,5 mA
25 V	4 mA
40 V	6 mA
60 V	10 mA
100 V	15 mA
150 V	25 mA
250 V	40 mA
300 V	60 mA
400 V	100 mA
500 V	150 mA
600 V	250 mA
	400 mA
	600 mA
	1 A*
	1,5 A*
	2,5 A*
	4 A*
	5 A*
Zum Anschluss an Spannungswandler	
.../100 V sekundär	.../1 A sekundär*
.../110 V sekundär	.../5 A sekundär*

* Mit externem Wandler

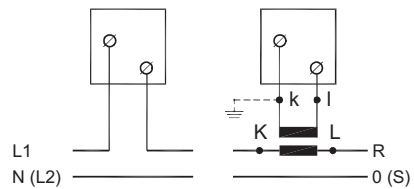
Andere Messbereiche auf Anfrage

Anschlussbilder

Voltmeter



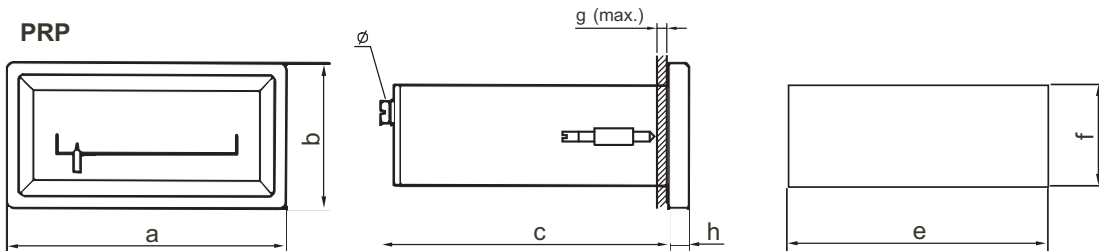
Amperemeter



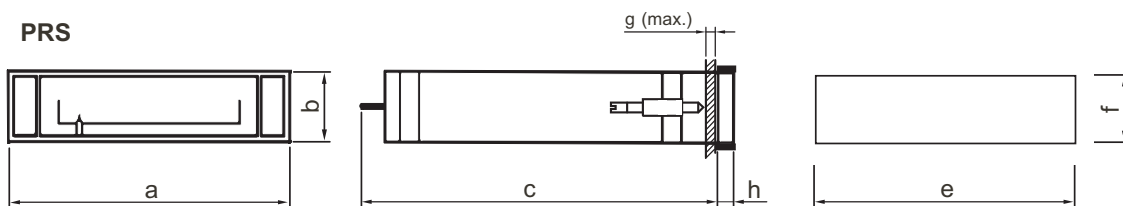
Gehäuse-Abmessungen rechteckige Drehspul-Messgeräte mit eingebautem Gleichrichter

Maße in mm / Gewicht in Gramm										
Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	∅	Gewicht
PRP 72x36	72	36	105	-	68 ^{+0,7}	33 ^{+0,7}	40	5,5	M4	200
PRP 96x48	96	48	125	-	92 ^{+0,7}	44 ^{+0,7}	40	7	M4	500
PRP 144x72	144	72	170	-	138 ^{+0,7}	68 ^{+0,7}	40	8	M4	800
PRS 48x24	48	24	68	-	43,2 ^{+0,3}	22,2 ^{+0,3}	40	5,3	-	150
PRS 72x24	72	24	92	-	67 ^{+0,5}	22,2 ^{+0,3}	40	5,3	-	200
PRS 96x24	96	24	125	-	91,5 ^{+0,5}	22,5 ^{+0,3}	40	5,3	-	250

PRP



PRS



DREHEISEN-VOLTMETER MIT UMSCHALTER

EQ..n SWT-3 / EQ..n SWT-6



Dreheisen-Spannungsmesser

mit integriertem Voltmeter-Umschalter

■ Klasse 1,5



Technische Daten

Typ		EQ72n SWT-6	EQ96n SWT-6	EQ72n SWT-3	EQ96n SWT-3
Frontrahmen	(mm)	72 x 72	96 x 96	72 x 72	96 x 96
Skalenlänge	(mm)	91	97	91	97
Gewicht	(g)	190	230	190	230
Schalttafelauausschnitt	(mm)	66 + 0,7	92 + 0,8	66 + 0,7	92 + 0,8
Einbautiefe	(mm)	55	55	55	55
Schalterstellungen		Messbereich			
6 Positionen ohne Nullstellung L3-L1, L2-L3, L1-L2 L1-N, L2-N, L3-N	V=	150	●	●	-
		250	●	●	-
		300	●	●	-
		400	●	●	-
		500	●	●	-
		600	●	●	-
	Zum Anschluss an Spannungswandler	.../100* .../110*	●	●	-
Schalterstellungen		Messbereich			
3 Positionen mit Nullstellung L1-L3, L2-L3, L1-L2, OFF	V=	150	-	-	●
		250	-	-	●
		300	-	-	●
		400	-	-	●
		500	-	-	●
		600	-	-	●
	Zum Anschluss an Spannungswandler	.../100* .../110*	-	-	●
Klemmenabdeckung nach VGB 4 inklusive		●	●	●	●
Gummitüllen (pro Klemme) siehe Kapitel 10 Zubehör		●	●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

* Bitte bei Bestellung Primärspannung und Skalenendwert angeben

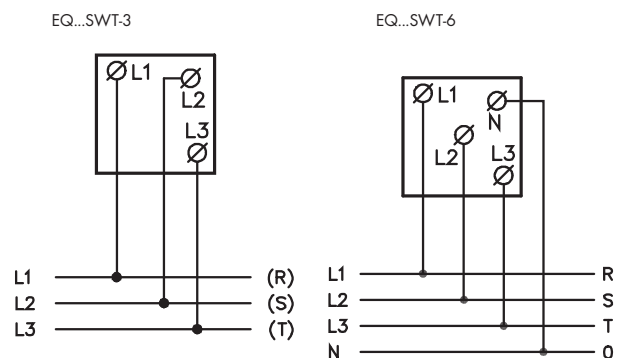
Beschreibung

Diese Instrumente mit integriertem Umschalter können für Messungen zwischen Phasen bzw. Phase und Null verwendet werden. Für ein 3-Phasen-Netz wird somit nur 1 Instrument benötigt.

Technische Daten siehe EQ-Dreheisen-Instrumente (siehe Seite 4/5).

Eigenverbrauch EQ..SWT	
EQ 72n SWT	EQ 96n SWT
3,5 VA max.	3,5 VA max.

Anschlussbilder Voltmeter mit Umschalter



DREHEISEN-STROMMESSER MIT UMSCHALTER

EQ..n SWT

**Dreheisen-Strommesser**

mit integriertem Amperemeterumschalter

■ Klasse 1,5

**Beschreibung**

Diese Instrumente mit integriertem Umschalter ermöglichen die Messung des Stromes jeder einzelnen Phase. Um die Ströme in einem 3-Phasen Netz zu messen, benötigen Sie somit nur ein Instrument.

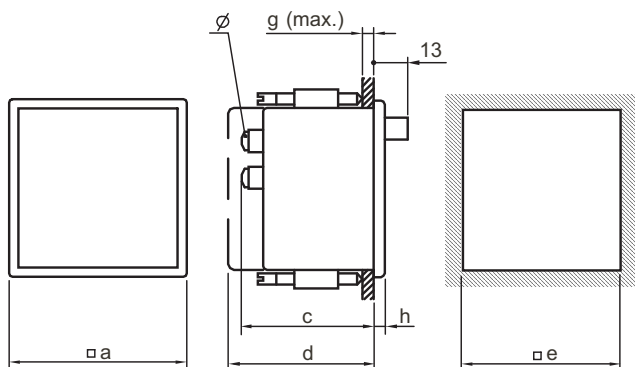
Bei Bestellung bitte angeben, ob Instrumente direkt (max. 10 A) oder über Stromwandler angeschlossen werden (bitte Stromwandlerübersetzung angeben).

Eigenverbrauch

1 VA pro Phase

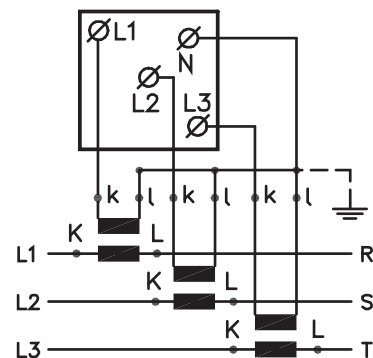
Gehäuse-Abmessungen Dreheisen-Messgeräte mit Umschalter

Maße in mm / Gewicht in Gramm										
Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	∅	Gewicht
EQ72n SWT	72	-	53	68	66 +0,7	-	40	5	M4	190
EQ96n SWT	96	-	53	68	92 +0,8	-	40	5	M4	230

**Technische Daten**

Typ	EQ72n SWT	EQ96n SWT	
Frontrahmen (mm)	72 x 72	96 x 96	
Skalenlänge (mm)	91	97	
Gewicht (g)	190	230	
Schalttafelausschnitt (mm)	66 +0,7	92 +0,8	
Einbautiefe (mm)	55	55	
Schalterstellungen	Messbereich		
4 Positionen L1, L2, L3, OFF	mA= 400	○	○
	600	○	○
	A= 1	○	○
	1,5	○	○
	2,5	○	○
	4	○	○
	6	○	○
Zum Anschluß an Strom- wandler .../5 .../1	●	●	
Klemmenabdeckung nach VGB 4 inklusive	●	●	
Gummitüllen (pro Klemme) siehe Kapitel 10 Zubehör	●	●	

● lieferbar ○ auf Anfrage

Anschlussbild Amperemeter mit Umschalter

BIMETALL-STROMMESSER

BIQ...n



Bimetall-Strommesser

(Maximum Strommesser) mit Schleppzeiger

- Klasse 3
- zum Anschluß an Stromwandler
- sekundär 5 A oder sekundär 1 A
- mit Wechselskala



Beschreibung

Das System dieses Instruments besteht aus 2 Bimetallspiralen, welche gegenseitig arbeitend eingebaut sind.

Eine Bimetallspirale arbeitet strombetrieben, die andere Bimetallspirale kompensiert gegenseitig arbeitend die Umgebungstemperatur, welche von -10 °C bis +55 °C variieren kann.

An dieses System ist ein schwarzer Zeiger gekoppelt, welcher einen roten Zeiger mitschleppt, wobei dieser rote Zeiger auf dem jeweils erreichten Höchstwert stehen bleibt. Die Bimetallinstrumente sind thermisch träge und zeigen den mittleren Effektivwert an.

Kurzzeitige Stromspitzen haben keinen Einfluss auf das Messergebnis. Das Instrument besitzt einen plombierbaren Rückstellknopf, mit dem der rote Schleppzeiger auf die Position des Messwerkzeigers zurückgestellt werden kann (nicht tiefer drehen!).

Thermische Verzögerung 15 min.

Bimetall-Strommesser sind besonders geeignet zum Überwachen der thermischen Belastung von Kabeln und Transformatoren.

Die Geräte sind in Größe 96 x 96 auch mit angebautem Sättigungswandler lieferbar.

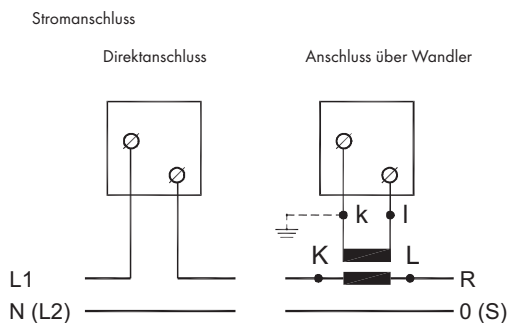
Überlastgrenze nach DIN 43780
 dauernd 1,2-fach
 kurzzeitig 10-fach 1s

Einstellbare Skalenfaktorscheibe zum Aufkleben.

Die einstellbare Skalenfaktorscheibe erweitert die Skala um die jeweils eingestellte Konstante.

Normalwerte der Skalenfaktorscheibe:
 Typ I: 1-2-2,5-3-4-5-6-7-8-9-10

Anschlussbilder BIQ / BOQ



Technische Daten

Typ	BIQ 72n	BIQ 96n	BIQ 144s	
Frontrahmen (mm)	72 x 72	96 x 96	144 x 144	
Skalenlänge (mm)	61	97	139	
Eigenverbrauch	.../5 A .../1 A	2,5 VA 1,6 VA	2,5 VA 1,6 VA	2,7 VA 2,5 VA
Einstellzeit	an Wandler			
15 min.	.../5 A .../1 A	● ●	● ●	○ ○
Wandler-Primärstrom (A) = 100%		Skalenendwert (A) = 120% Primärstrom + 20% Überlast		
A	5 10 15 20 25 30 40 50 60 75 100 125 150 200 250 300 400 500 600 750 800 1,0 kA 1,2 kA 1,5 kA 2,0 kA 2,5 kA 3,0 kA 4,0 kA	6 12 18 24 30 36 48 60 72 90 120 150 180 240 300 360 480 600 720 900 960 1,2 kA 1,4 kA 1,8 kA 2,4 kA 3,0 kA 3,6 kA 4,8 kA	6 12 18 24 30 36 48 60 72 90 120 150 180 240 300 360 480 600 720 900 960 1,2 kA 1,4 kA 1,8 kA 2,4 kA 3,0 kA 3,6 kA 4,8 kA	6 12 18 24 30 36 48 60 72 90 120 150 180 240 300 360 480 600 720 900 960 1,2 kA 1,4 kA 1,8 kA 2,4 kA 3,0 kA 3,6 kA 4,8 kA
Skalenfaktorscheibe (Typ I angeben)	●	●	●	●
Abdeckplatte oder Gummifülln (1 Satz = 2 St.)	●	●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

Rückseitige Klemmenabdeckung als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)

BOQ...n



Bimetal-Dreheisen-Strommesser



- zum Anschluß an Stromwandler
- sekundär 5 A oder sekundär 1 A
- Klasse 3 und 1, 5

Beschreibung

Diese Instrumente bestehen aus einem Bimetal-Maximum-Strommesser kombiniert mit einem Dreheisen-System.

Das Bimetalldreheisenwerk mit Schleppzeiger zeigt den Höchstwert an, das Dreheisenmesswerk den Momentanwert. Durch ihren robusten Aufbau arbeiten sie bei Temperaturen zwischen -10°C und +55°C einwandfrei.

Das Instrument besitzt einen plombierbaren Rückstellknopf, mit dem der rote Schleppzeiger auf die Position des Messwerkzeigers zurückgestellt werden kann (nicht tiefer drehen!).

Die Geräte können mit einer Skalenfaktorscheibe versehen werden. (Siehe BIQ)

Die Geräte sind in Größe 96 x 96 auch mit angebautem Sättigungswandler lieferbar.

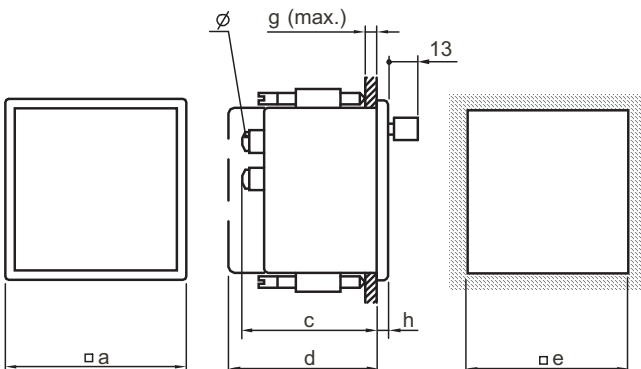
Überlastgrenze nach DIN 43780
 dauernd 1,2-fach
 kurzzeitig 10-fach 1s

Anschluss siehe BIQ Seite 4/15.

Gehäuse-Abmessungen Bimetal-Dreheisen-Messgeräte

Maße in mm / Gewicht in Gramm									
Typ	Abmessungen	a	c	d	e	g	h	∅	Gewicht
BIQ72n	.../5 A	72	55	74	68 ^{+0,7}	8 ¹	4,6	M6	190
	.../1 A	72	55	74	68 ^{+0,7}	8 ¹	4,6	M4	190
BIQ96n	.../5 A	96	55	74	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M6	250
	.../1 A	96	55	74	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M8	250
BIQ144s	.../5 A	144	70	-	138 ⁺¹	10	8	M4	625
	.../1 A	144	70	-	138 ⁺¹	10	8	M6	750
BOQ72n	.../5 A	72	55	74	68 ^{+0,7}	8 ¹	4,6	M8	230
	.../1 A	72	55	74	68 ^{+0,7}	8 ¹	4,6	M4	220
BOQ96n	.../5 A	96	55	74	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M6	290
	.../1 A	96	55	74	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M8	280
BEQ144s	.../5 A	144	70	-	138 ⁺¹	10	8	M4	680
	.../1 A	144	70	-	138 ⁺¹	10	8		795

¹ 26 mm mit Befestigungsschrauben



Technische Daten

Typ	BOQ 72n	BOQ 96n	BEQ 144s
Frontrahmen (mm)	72 x 72	96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	Bimetal	52	71
	Dreheisen	61	90
Eigenverbrauch	.../5 A	3,4 VA	3,4 VA
	.../1 A	2,5 VA	2,5 VA
Einstellzeit	an Wandler		
	15 min.	.../5 A	.../1 A
	●	●	○
	●	●	○
Wandler-Primärstrom (A)	Skalendwert (A)		
	Bimetal-System	Dreheisen-System	
	±20% Überlast	±100% Überlast	
	= 100%	= 120%	= 200%
A=	5	6	10
	10	12	20
	15	18	30
	20	24	40
	25	30	50
	30	36	60
	40	48	80
	50	60	100
	60	72	120
	75	90	150
	100	120	200
	125	150	250
	150	180	300
	200	240	400
	250	300	500
	300	360	600
	400	480	800
	500	600	1,0 kA
	600	720	1,2 kA
	750	900	1,5 kA
	800	960	1,6 kA
	1,0kA	1,2 kA	2,0 kA
	1,2kA	1,4 kA	2,4 kA
	1,5kA	1,8 kA	3,0 kA
	2,0 kA	2,4 kA	4,0 kA
	2,5 kA	3,0 kA	5,0 kA
	3,0 kA	3,6 kA	6,0 kA
	4,0 kA	4,8 kA	8,0 kA
Abdeckplatte oder	●	●	-
Gummitüllen (1 Satz = 2 St.)	●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

Rückseitige Klemmenabdeckung als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)

DREHEISEN-DREIFACH-INSTRUMENT

EQ 192 x 96



Dreifach-Instrumente



als Dreifachkombination mit Dreheisenmesswerken

- Klasse 1,5 nach DIN 43780
- Gehäuse nach DIN 43700

in rechteckigem Gehäuse 192 x 96 mm, nebeneinander oder übereinander angeordnet

Beschreibung

Standardausführung:
3 nebeneinander angeordnete Messwerke.
Diese Geräte eignen sich für Wechselstrom 50 ... 100 Hz zur gleichzeitigen Überwachung von 3 Phasen in Drehstromanlagen.
Alle Dreheisen-Amperemeter haben 2-fachen Überlastbereich.

Auf Wunsch:
3 übereinander angeordnete Messwerke.

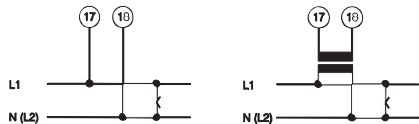
Rückseitige Klemmenabdeckungen nach VBG 4 (bei Bestellung angeben).

Sofern keine Angaben vorliegen, wird die Standardausführung geliefert:
Messwerke nebeneinander angeordnet.

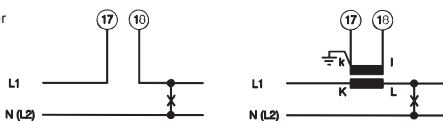
Achtung:
Drehspulsausführung separat anfragen.

Anschlußbilder

Voltmeter



Amperemeter



Maßbilder siehe Typ BIQ192x96 Seite 4/18.

Rückseitige Plastikappen als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)

Technische Daten

Typ	EQ 192 x 96 nebeneinander	EQ 192 x 96 übereinander
Frontrahmen (mm)	192 x 96	192 x 96
Schalttafelaußschnitt (mm)	186 ^{+1,1} x 92 ^{-0,8}	186 ^{+1,1} x 92 ^{-0,8}
Einbautiefe (mm)	60	60
Skalenlänge (mm)	3 x 72	3 x 72
Gewicht (Kg)	0,9	0,9
Messbereich		
mA \sim		
100/ 200	●	●
150/ 300	●	●
250/ 500	●	●
400/ 800	●	●
600/1200	●	●
A \sim		
1/2	●	●
1,5/3	●	●
2,5/5	●	●
4/8	●	●
6/12	●	●
10/20	●	●
15/30	●	●
25/50	●	●
für Wandleranschluß mit 2-fachem Überlastbereich		
.../1 A	●	●
.../5 A	●	●
V \sim		
6	●	●
10	●	●
15	●	●
25	●	●
40	●	●
60	●	●
100	●	●
150	●	●
250	●	●
400	●	●
500	●	●
600	●	●
für Wandleranschluß mit 1,2-fachem Überlastbereich		
.../100 V	●	●
.../110 V	●	●
Gummitüllen (pro Klemme)	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

BIQ 192 x 96 / BOQ 192 x 96



BIQ



BOQ

Dreifach-Instrumente

als Dreifachkombination mit Bimetall- oder Bimetall-Dreheisen Messwerken

- Klasse 3 / 1,5 nach DIN 43780
- Gehäuse nach DIN 43700

in rechteckigem Gehäuse
192 x 96 mm, nebeneinander
oder übereinander angeordnet



Beschreibung

Standardausführung:
3 nebeneinander angeordnete Messwerke

Auf Wunsch:
3 übereinander angeordnete Messwerke

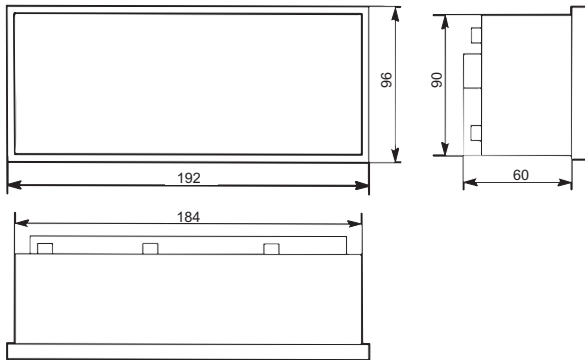
Klasse 1,5 (Dreheisen)
Anzeigefehler max. $\pm 3\%$ (Bimetall) bezogen auf den Schleppzeiger.

Gehäuse nach DIN 43700.

Rückseitige Plastikkappen als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben).

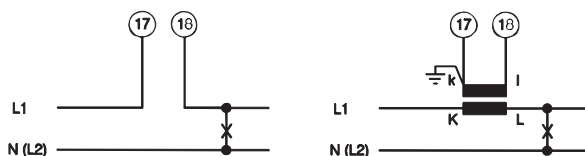
Achtung:
Sofern keine besonderen Angaben vorliegen, wird die Standardausführung geliefert.

Maßbilder



Anschlussbilder

Amperemeter



Technische Daten BIQ

Maximum Strommesser mit Bimetall-Messwerk	BIQ 192 x 96 nebeneinander	BIQ 192 x 96 übereinander
Frontrahmen (mm)	192 x 96	192 x 96
Schalttafelausschnitt (mm)	186 ^{+1,1} x 92 ^{+0,8}	186 ^{+1,1} x 92 ^{+0,8}
Einbautiefe (mm)	60	60
Skalenlänge (mm)	3 x 74	3 x 74
Gewicht (Kg)	0,7	0,7
3 Bimetall-Strommesser		
Einstellzeit 15 min.	●	●
auf Anforderung 8 min.	●	●
Eigenverbrauch bei 1 A Nennstrom	3 x 1,3 VA	3 x 1,3 VA
Eigenverbrauch bei 5 A Nennstrom	3 x 3,5 VA	3 x 3,5 VA
Wandleranschluss .../1 A	●	●
.../5 A	●	●
Gummitüllen (pro Klemme)	●	●
Wandler-Nennstrom angeben		
Messbereichsendwert = 1,2-facher Wandler-Nennstrom		

● lieferbar ○ auf Anfrage

Technische Daten BOQ

Maximum Strommesser mit Bimetall-Messwerk	BOQ 192 x 96 nebeneinander	BOQ 192 x 96 übereinander
Frontrahmen (mm)	192 x 96	192 x 96
Skalenlänge (mm)	186 ^{+1,1} x 92 ^{+0,8}	186 ^{+1,1} x 92 ^{+0,8}
Einbautiefe (mm)	60	60
Skalenlänge (mm)	70 74	70 74
Gewicht (Kg)	1,0	1,0
3 Bimetall-Strommesser		
Einstellzeit Bimetall 15 min.	●	●
auf Anforderung 8 min.	●	●
Eigenverbrauch Dreheisen und Bimetall bei 1 A Nennstrom	3 x 2 VA	3 x 2 VA
Eigenverbrauch Dreheisen und Bimetall bei 5 A Nennstrom	3 x 4 VA	3 x 4 VA
Wandleranschluss .../1 A	●	●
.../5 A	●	●
Gummitüllen (pro Klemme)	●	●
Wandler-Nennstrom angeben		
Messbereichsendwert = 1,2-facher Wandler-Nennstrom		

● lieferbar ○ auf Anfrage

Rückseitige Plastikkappen als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)

DREHEISEN-VIERFACH-INSTRUMENT

EQ...sK



Vierfach-Instrumente

Kombination aus drei Dreheisen-Amperemeter und ein Dreheisen-Voltmeter

- Klasse 2,5
- Gehäuse 96 x 96 mm oder 144 x 144 mm

Beschreibung

4 quadratisch angeordnete Messwerke. Jeweils 3 Amperemeter für Wandleranschluss .../1A oder .../5A und ein Voltmeter in einem Gehäuse. Diese Geräte eignen sich für Wechselstrom 15 ... 50 ... 100 Hz zur gleichzeitigen Überwachung von 3 Phasen und die Spannung in Drehstromanlagen.

Alle Dreheisen-Amperemeter haben 2-fachen Überlastbereich, Voltmeter haben 1,2-fachen Überlastbereich.

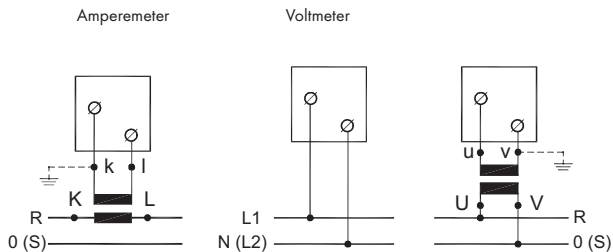
Dreheisenmesswerk

Spitzengelagert. Modernste Bauart mit Siliconöl-Dämpfung. Die beweglichen Organe der Messwerke sind zum Schutze gegen Stöße in federnden Saphirsteinen gelagert.

Bei Bestellung bitte angeben:

- 1) Gehäusegröße (96 x 96 oder 144 x 144)
- 2) Primär- und Sekundärstrom für Amperemeter
- 3) Spannungsmessbereich für Voltmeter

Anschlussbilder



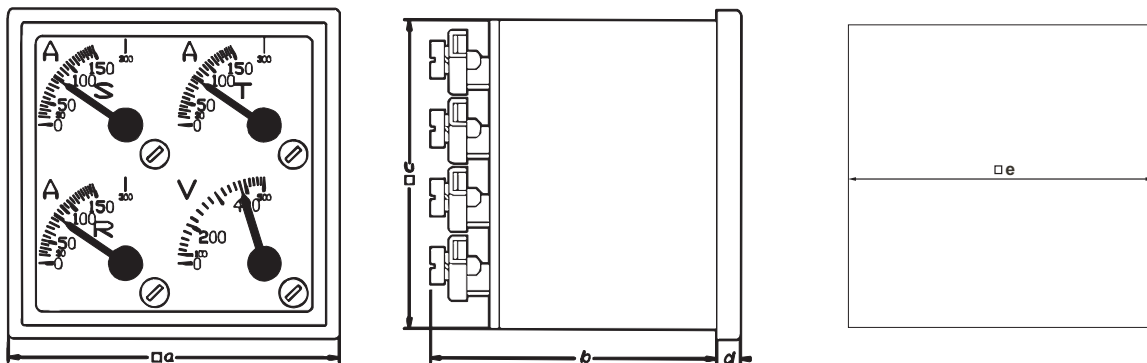
Technische Daten

Typ	EQ 96sK		EQ 144sK	
	Frontrahmen (mm)	96 x 96		144 x 144
Schalttafelauausschnitt (mm)	92 ^{+1,1} x 92 ^{-0,8}		138 ^{+1,1} x 138 ^{-0,8}	
Einbautiefe (mm)	76		76	
Skalenlänge (mm)	4 x 40		4 x 67	
Gewicht (Kg)	0,7		0,8	
Messbereich	Wandleranschluss		Wandleranschluss	
Spannung	.../1 A	.../5 A	.../1 A	.../5 A
V~	100	●	●	●
	150	●	●	●
	250	●	●	●
	400	●	●	●
	500	●	●	●
600	●	●	●	●
für Wandleranschluss mit 1,2-fachem Überlastbereich				
.../100 V	●	●	●	●
.../110 V	●	●	●	●
Gummitüllen (pro Klemme)	●	●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

Typ / Maße in mm	□ a	b	c	d	□ e
EQ 96sK	96	76	90	7	92 ^{+0,8}
EQ 144sK	144	76	135	7	138 ⁺¹

Maßbilder



DQ...n



Elektronische Wirkleistungsmesser (Wattmeter)

- für Wechselstrom 50-60 Hz
- Klasse 1,5
- 90° Skala



Beschreibung

Das System besteht aus einem Drehspulmesswerk mit eingebautem Mesumformer, welches die Wirkleistung in einem sinusförmigen oder nicht sinusförmigen Stromkreis misst und es in ein Analogsignal umwandelt. Dies wird dann auf das Drehspulwerk gegeben. Die standardisierten Skalendwerte sind 1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 und jeweils das 10-, 100, 1000-fache usw. Andere Werte auf Anfrage.

Eigenverbrauch

Der Eigenverbrauch je Strompfad beträgt: < 0,2 VA
Die Stromaufnahme im Spannungspfad beträgt: < 3,9 VA

Bei Bestellung von Leistungsmesser bitte angeben

1. Stromart wie z.B. einphasiger Wechselstrom oder dreiphasiger Drehstrom mit oder ohne Nullleiter, gleich oder ungleich belastet.
2. Die Spannung zwischen Phasen und zwischen Phase und Nullleiter. Bei Verwendung von Spannungswandlern bitte die Betriebsspannung, das Übersetzungsverhältnis und die Schaltung der Wandler nennen (über 500 V sind Spannungswandler erforderlich).
3. Die vorhandene Stromstärke (max. 5 A direkt). Bei Verwendung von Stromwandlern auch deren Übersetzungsverhältnis.
4. Angabe des Skalendwertes bei Wirkleistung:

Falls nicht angegeben, verfahren wir folgendermaßen:

a) für einphasiges Wechselstromnetz

$$P (W) = U (V) \times I (A)$$

b) für dreiphasiges Drehstromnetz

$$P (W) = U (V) \times I (A) \times 3 \times \cos. \varphi.$$

Falls der $\cos. \varphi$ unbekannt ist, verwenden wir bei unseren Berechnungen den Wert 1.

Technisch durchführbare Skalendwerte: P* 0,5 bis 1,2

Angabe des Skalendwertes bei Blindleistung:

a) für einphasiges Wechselstromnetz

$$Q (var) = U (V) \times I (A) \times \sin. \varphi.$$

b) für dreiphasiges Drehstromnetz

$$Q (var) = U (V) \times I (A) \times 3 \times \cos. \varphi.$$

Falls der $\cos. \varphi$ unbekannt ist, verwenden wir bei unseren Berechnungen den Wert 1.

Technisch durchführbare Skalendwerte: Q* 0,5 bis 1,2

Soll der Nullpunkt nicht am Skalenanfang, sondern innerhalb der Teilung liegen (Wattmeter zur gleichzeitigen Erfassung von Bezug und Abgabe), so sind die gewünschten Bereiche links und rechts vom Nullpunkt anzugeben.

Wirkleistungsmesser zeigen mit dem Zeigerausschlag rechts vom Nullpunkt den Bezug von Wirkleistung und links vom Nullpunkt die Abgabe von Wirkleistung an, z.B. 100-0-100 kW. Dasselbe gilt für Blindleistungsmesser.

Überlastgrenze nach DIN 43780

Strom- und Spannungspfade können dauernd um 20 % überlastet werden.

Technische Daten

Frontrahmen (mm)	96 x 96	144 x 144	
Skalenlänge (mm)	97	146	
Gewicht (g)	a = 650 b = 650 c = 750 d = 900	a = 900 b = 950 c = 1000 d = 1100	
Messbereich	U (V)	I (A)	Typ
Einphasen- Wechselstrom a	57,7 - 63,5 100 - 110 - 127 230 - 400	5	DQ96n/1w DQ144n/1w
		1	
Dreileiter-Drehstrom gleich belastet b	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DQ96n/1d DQ144n/1d
		1	
Dreileiter-Drehstrom ungleich belastet c	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DQ96n/2 DQ144n/2
		1	
Vierleiter-Drehstrom gleich belastet a	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DQ96n/1 DQ144n/1
		1	
Vierleiter-Drehstrom ungleich belastet d	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DQ96n/3 DQ144n/3
		1	
Gummitüllen (pro Klemme)			

● lieferbar ○ auf Anfrage

Anschlussbilder siehe Seite 4/25.

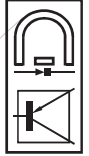
Maßbilder siehe bei DQ..n/b Seite 4/22.

DQ..n/b



Elektronische Blindleistungsmesser (Varmeter)

- für Wechselstrom 50 60 Hz
- Klasse 1,5
- 90° Skala



Beschreibung

Das System besteht aus einem Drehspulmesswerk mit eingebautem Messumformer, welches die Blindleistung in einem sinusförmigen oder nicht sinusförmigen Stromkreis misst und es in ein Analogsignal umwandelt. Dies wird dann auf das Drehspulwerk gegeben. Diese Instrumente besitzen das gleiche System und alle technischen Erläuterungen wie unsere Wirkleistungsmesser.

Die standardisierten Skalendendwerte sind 1-1,2-1,5-2-2,5-3-4-5-6-8 und jeweils das 10-, 100-, 1000-fache usw. Andere Werte auf Anfrage.

Eigenverbrauch

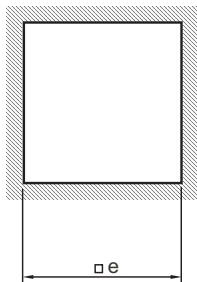
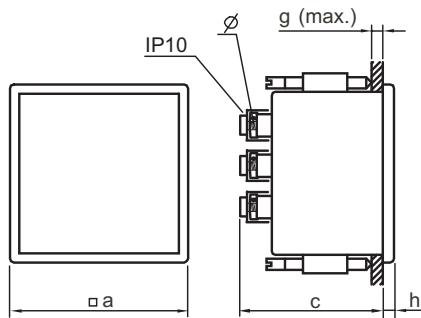
Der Eigenverbrauch je Strompfad beträgt: < 0,2 VA

Die Stromaufnahme im Spannungspfad beträgt: < 3,9 VA

Erforderliche Bestellangaben siehe bei DQ..n Seite 4/21.

Gehäuse-Abmessungen 90° Wattmeter/Varmeter

Maße in mm / Gewicht in Gramm						
Typ	a	c	e	g	h	∅
DQ96n / DQ96n/b	96	134	92 +0,8	40	5,5	M4
DQ144n / DQ144n/b	144	134	138 +1	40	5,5	M4



Technische Daten

Fronrahmen (mm)		96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)		97	146
Gewicht (g)		a = 460 b = 510 c = 695 d = 725	a = 720 b = 770 c = 960 d = 990
Messbereich	U (V)	I (A)	Typ
Einphasen-Wechselstrom a	57,7 - 63,5	5	●
	100 - 110 - 127	1	●
	230 - 400	1	●
Dreileiter-Drehstrom gleich belastet b	100 - 110 - 230	5	●
	400 440 - 500	1	●
Dreileiter-Drehstrom ungleich belastet c	100 - 110 - 230	5	●
	400 440 - 500	1	●
Vierleiter-Drehstrom gleich belastet a	100 - 110 - 230	5	●
	400 440 - 500	1	●
Vierleiter-Drehstrom ungleich belastet d	100 - 110 - 230	5	●
	400 440 - 500	1	●
Gummitüllen (pro Klemme)			●

● lieferbar ○ auf Anfrage

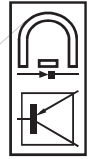
Anschlussbilder siehe Seite 4/25.

DAQ...n



Elektronische Wirkleistungsmesser (Wattmeter)

- für Wechselstrom 50-60 Hz
- Klasse 1,5
- 240° Kreisskala



Beschreibung

Das System besteht aus einem Drehspulmesswerk mit eingebautem Mesumformer, welches die Wirkleistung in einem sinusförmigen oder nicht sinusförmigen Stromkreis misst und es in ein Analogsignal umwandelt. Dies wird dann auf das Drehspulwerk gegeben. Die standardisierten Skalendwerte sind 1-1, 2-1, 5-2-2, 5-3-4-5-6-8 und jeweils das 10-, 100, 1000-fache usw. Andere Werte auf Anfrage.

Eigenverbrauch

Der Eigenverbrauch je Strompfad beträgt: < 0,2 VA
Die Stromaufnahme im Spannungspfad beträgt: < 3,9 VV

Bei Bestellung von Leistungsmesser bitte angeben

1. Stromart wie z.B. einphasiger Wechselstrom oder dreiphasiger Drehstrom mit oder ohne Nullleiter, gleich oder ungleich belastet.
2. Die Spannung zwischen Phasen und zwischen Phase und Nullleiter. Bei Verwendung von Spannungswandlern bitte die Betriebsspannung, das Übersetzungsverhältnis und die Schaltung der Wandler nennen (über 500 V sind Spannungswandler erforderlich).
3. Die vorhandene Stromstärke (max. 5 A direkt). Bei Verwendung von Stromwandlern auch deren Übersetzungsverhältnis.
4. Angabe des Skalendwertes bei Wirkleistung:

Falls nicht angegeben, verfahren wir folgendermaßen:

a) für einphasiges Wechselstromnetz

$$P (W) = U (V) \times I (A)$$

b) für dreiphasiges Drehstromnetz

$$P (W) = U (V) \times I (A) \times 3 \times \cos. \varphi.$$

Falls der $\cos. \varphi$ unbekannt ist, verwenden wir bei unseren Berechnungen den Wert 1.

Technisch durchführbare Skalendwerte: P^* 0,5 bis 1,2

Angabe des Skalendwertes bei Blindleistung:

a) für einphasiges Wechselstromnetz

$$Q (var) = U (V) \times I (A) \times \sin. \varphi.$$

b) für dreiphasiges Drehstromnetz

$$Q (var) = U (V) \times I (A) \times 3 \times \cos. \varphi.$$

Falls der $\cos. \varphi$ unbekannt ist, verwenden wir bei unseren Berechnungen den Wert 1.

Technisch durchführbare Skalendwerte: Q^* 0,5 bis 1,2

Soll der Nullpunkt nicht am Skalenanfang, sondern innerhalb der Teilung liegen (Wattmeter zur gleichzeitigen Erfassung von Bezug und Abgabe), so sind die gewünschten Bereiche links und rechts vom Nullpunkt anzugeben.

Wirkleistungsmesser zeigen mit dem Zeigerausschlag rechts vom Nullpunkt den Bezug von Wirkleistung und links vom Nullpunkt die Abgabe von Wirkleistung an, z.B. 100-0-100 kW. Dasselbe gilt für Blindleistungsmesser.

Überlastgrenze nach DIN 43780

Strom- und Spannungspfade können dauernd um 20 % überlastet werden.

Technische Daten

Frontrahmen (mm)	96 x 96	144 x 144		
Skalenlänge (mm)	142	230		
Gewicht (g)	a = 460 b = 510 c = 695 d = 725	a = 720 b = 770 c = 960 d = 990		
Messbereich	U (V)	I (A)	Typ	
Einphasen- Wechselstrom a	57,7 - 63,5 100 - 110 - 127 230 - 400	5	DAQ96n/1w	DAQ144n/1w
		1	●	●
		1	●	●
Dreileiter-Drehstrom gleich belastet b	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/1d	DAQ144n/1d
		1	●	●
		1	●	●
Dreileiter-Drehstrom ungleich belastet c	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/2	DAQ144n/2
		1	●	●
		1	●	●
Vierleiter-Drehstrom gleich belastet a	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/1	DAQ144n/1
		1	●	●
		1	●	●
Vierleiter-Drehstrom gleich belastet d	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/3	DAQ144n/3
		1	●	●
		1	●	●
Gummitüllen (pro Klemme)			●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

Anschlussbilder siehe Seite 4/25.

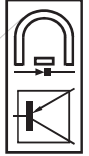
Maßbilder siehe bei DAQ..n/b Seite 4/24.

DAQ..n/b



Elektronische Blindleistungsmesser (Varmeter)

- für Wechselstrom 50/60 Hz
- Klasse 1,5
- 240° Kreisskala



Beschreibung

Das System besteht aus einem Drehspulmesswerk mit eingebautem Messumformer, welches die Wirkleistung in einem sinusförmigen oder nicht sinusförmigen Stromkreis misst und es in ein Analogsignal umwandelt. Dies wird dann auf das Drehspulwerk gegeben. Diese Instrumente besitzen das gleiche System und alle technischen Erläuterungen wie unsere Wirkleistungsmesser.

Die standardisierten Skalendendwerte sind 1-1,2-1,5-2-2,5-3-4-5-6-8 und jeweils das 10-, 100-, 1000-fache usw. Andere Werte auf Anfrage.

Eigenverbrauch

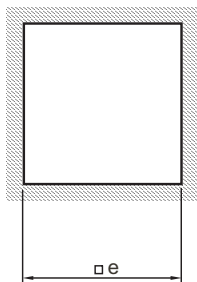
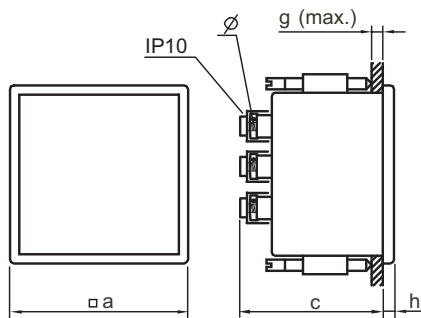
Der Eigenverbrauch je Strompfad beträgt: < 0,2 VA

Die Stromaufnahme im Spannungspfad beträgt: < 3,9 VA

Erforderliche Bestellangaben siehe bei DAQ..n Seite 4/23.

Gehäuse-Abmessungen 240° Wattmeter/Varmeter

Maße in mm / Gewicht in Gramm						
Typ	a	c	e	g	h	∅
DAQ96n / DAQ96n/b	96	134	92 ^{+0,8}	40	5,5	M4
DAQ144n / DAQ144n/b	144	134	138 ⁺¹	40	5,5	M4



Technische Daten

Frontrahmen (mm)		96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)		142	230
Gewicht (g)		a = 460 b = 510 c = 695 d = 725	a = 720 b = 770 c = 960 d = 990
Messbereich	U (V)	I (A)	Typ
Einphasen-Wechselstrom a	57,7 - 63,5 100 - 110 - 127 230 - 400	5	DAQ96n/1wb DAQ144n/1wb
		1	● ●
		1	● ●
Dreileiter-Drehstrom gleich belastet b	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/1db DAQ144n/1db
		1	● ●
		1	● ●
Dreileiter-Drehstrom ungleich belastet c	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/2b DAQ144n/2b
		1	● ●
		1	● ●
Vierleiter-Drehstrom gleich belastet a	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/1b DAQ144n/1b
		1	● ●
		1	● ●
Vierleiter-Drehstrom gleich belastet d	100 - 110 - 230 400 440 - 500	5	DAQ96n/3b DAQ144n/3b
		1	● ●
		1	● ●
Gummitüllen (pro Klemme)			● ●

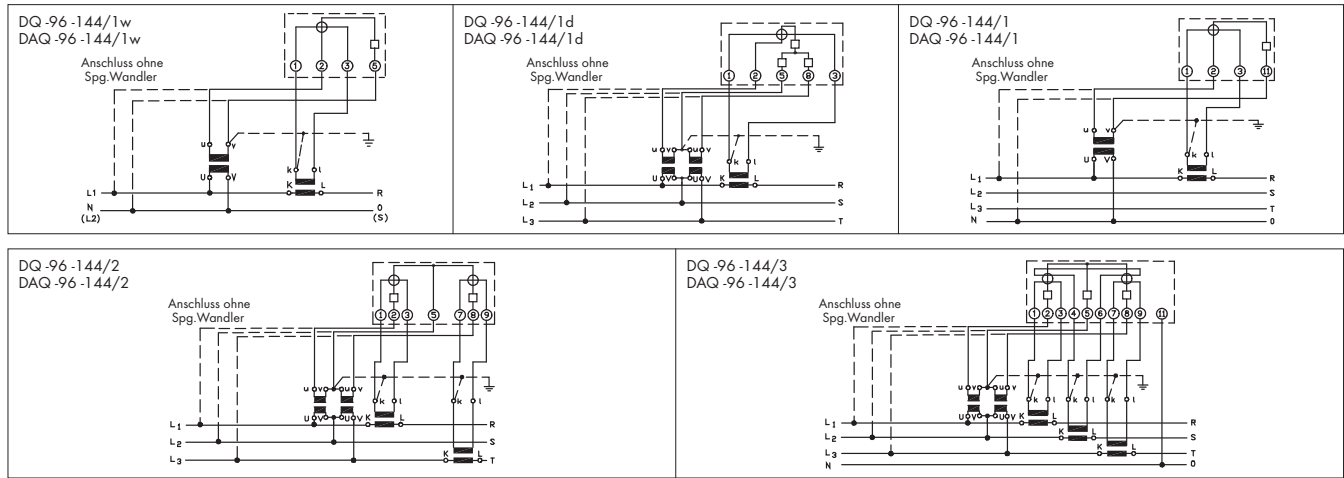
● lieferbar ○ auf Anfrage

Anschlussbilder siehe Seite 4/25.

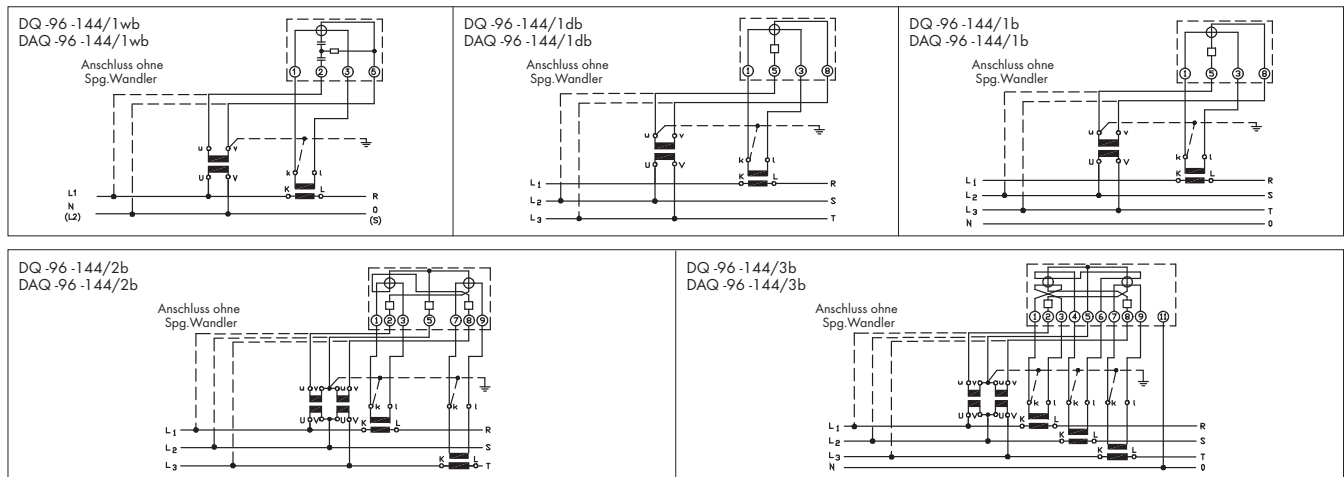
LEISTUNGS- / LEISTUNGSFAKTORMESSER

Anschlussbilder für Leistungsmesser und Leistungsfaktormesser

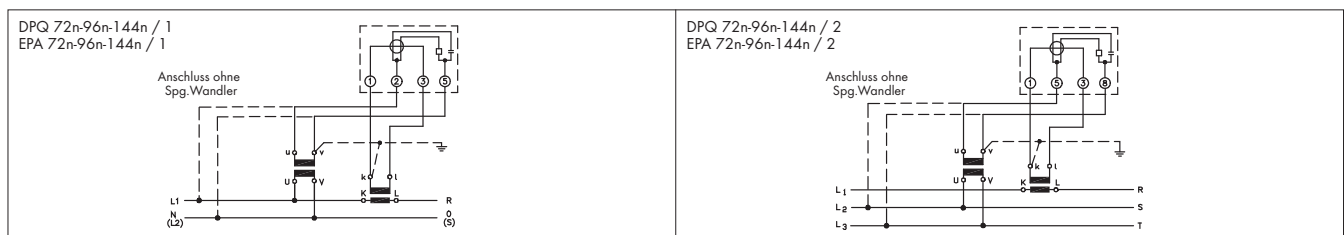
Wirkleistungsmesser



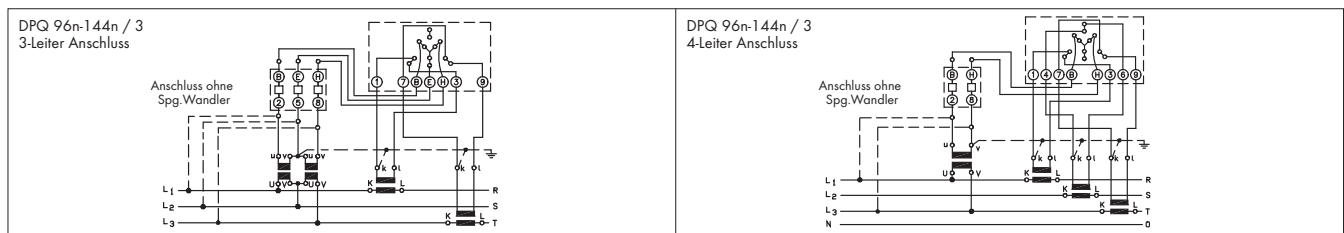
Blindleistungsmesser



Leistungsfaktormesser



Leistungsfaktormesser



DPQ



DPQ/1/2

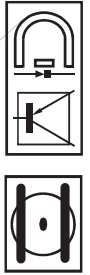


DPQ/3

Elektronische Leistungsfaktormesser

mit Drehspulmesswerk oder Induktions-Quotienten-Messwerk

- für Wechselstrom 50 - 60 Hz
- Klasse 1,5



Beschreibung DPQ/1/2 mit Drehspulmesswerk

Diese Instrumente messen den $\cos \phi$ Wert (Leistungsfaktor) Unsere Typen DPQ...n/1 und DPQ...n/2 haben ein Drehspulmesswerk mit 90° Skala.

Normale Skalenausführung:

- cap. 0,5-1-0,5 ind.
- cap. 0,8-1-0,3 ind.
- cap. 0,8-1-0,8 ind.

Der Typ DPQ/1/2 misst den Leistungsfaktor in dreiphasigen gleich belasteten Netzen.

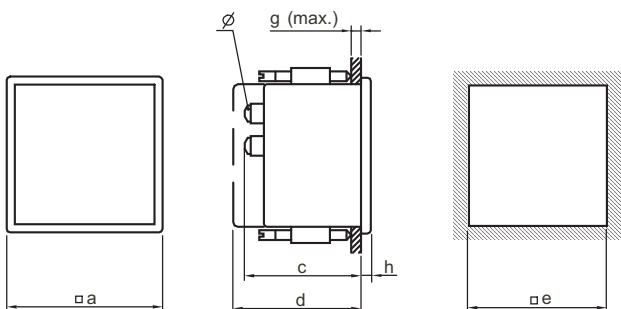
Beschreibung DPQ/3 mit Induktions-Quotienten-Messwerk

Der Typ DPQ.../3 hat ein Induktions-Quotienten-Messwerk und wird verwendet zum Messen des Leistungsfaktors in dreiphasigen gleich oder ungleich belasteten Netzen mit oder ohne Nullleiter. Die Skala beträgt 360° zur Erfassung aller Werte des $\cos \phi$ kapazitiv oder induktiv für gelieferte oder abgegebene Energie.
Minimaler: $I_{\min} = I_N \times 0,2$

Schaltbilder siehe Seite 4/25.

Gehäuse-Abmessungen Leistungsfaktormesser

Maße in mm / Gewicht in Gramm								
Typ		a	c	d	e	g	h	∅
DPQ 72n/1 -/2	bis 240 V	72	55	65	68 ^{+0,7}	40	4,6	M4
	ab 380 V	72	106	132	68 ^{+0,7}	40	4,6	M4
DPQ 96n/1 -/2	bis 240 V	96	55	65	92 ^{+0,8}	40	5	M4
	ab 380 V	96	106	132	92 ^{+0,8}	40	5	M4
DPQ 144n/1 -/2	bis 240 V	144	53	63	138 ⁺¹	40	5,5	M4
	ab 380 V	144	53	63	138 ⁺¹	40	5,5	M4
DPQ 96n/3		96	125	151	92 ^{+0,8}	10	5	M4
DPQ 144n/3		144	136	162	138 ⁺¹	10	5	M4



Technische Daten DPQ/1 /2

Frontrahmen (mm)		72x72	96x96	144 x 144
Skalenlänge (mm)		61	97	146
Gewicht (g)		550	600	800
Eigenverbrauch				
	Strompfad 5 A	max. 1 VA	max. 1 VA	max. 1 VA
	Strompfad 1 A	max. 1 VA	max. 1 VA	max. 1 VA
	Spannungspfad	max. 3 VA	max. 3 VA	max. 3 VA
Spannung U (V)	Strompfad I (A)	Typ	Typ	Typ
Einphasen-Wechselstrom ~	5	DPQ72n/1	DPQ96n/1	DPQ144n/1
		●	●	●
		220 - 230 - 240		
		380 - 400		
Dreileiter-Drehstrom ≍ gleich belastet	1	DPQ72n/2	DPQ96n/2	DPQ144n/2
		●	●	●
		57,5 - 100 - 110 - 120		
		220 - 230 - 240		
440 - 500	5	●	●	●
		57,5 - 100 - 110 - 120		
		220 - 230 - 240		
		380 - 400		
440 - 500	1	●	●	●
		57,5 - 100 - 110 - 120		
		220 - 230 - 240		
		380 - 400		
Abdeckung oder Gummütüllen (pro Klemme)		●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

Technische Daten DPQ/3

Frontrahmen (mm)		96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)		200	320
Gewicht (g)		1450	2400
Eigenverbrauch			
	(mit externem Vorwiderstand)	max. 30 mA	max. 3,5 VA
Spannung U (V)	Strompfad I (A)	Typ	Typ
Drei-Vierleiter-Drehstrom ungleich belastet ≍	20 ... 120 %	DPQ96n/3	DPQ144n/3
		●	●
		100 - 110	
		230 ± 15 %	
400	5	●	●
		440	
		1	
		Abdeckung oder Gummütüllen (pro Klemme)	○
		●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

EPA...n



Elektronische Leistungsfaktormesser

für Wechselstrom 50-60 Hz

■ Kreisskala 240°



Beschreibung

Diese Instrumente messen den $\cos \varphi$ Wert. Unsere Typ EPA hat ein Drehpuls messwerk, das durch einen elektronischen Schaltkreis die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom ($\cos \varphi$) anzeigt. Skalen sind möglich zwischen 90° und 260° Phasenverschiebung, sowohl kapazitiv als auch induktiv.

Normale Skalenausführung:

- cap. 0,5-1-0,5 ind.
- cap. 0,8-1-0,3 ind.
- cap. 0,8-1-0,8 ind.

Daten:

Temperaturdrift 0,08 % pro °C.
 Eigenverbrauch je Spannungspfad ca. 3 VA
 Eigenverbrauch je Strompfad ca. 1 VA
 Zulässige Abweichung der Spannung $\Delta U = U_N \pm 1,5\%$
 Minimaler Strom: $I_{\min} = I_N \times 0,2$
 Bemerkung: Wenn $I < 0,1$ ist der $\cos \varphi$ außerhalb des Messbereichs.

Anschlussbilder siehe Seite 4/25.

Gehäuse-Abmessungen Leistungsfaktormesser

Maße in mm							
Typ	a	c	d	e	g	h	∅
EPA 72n/1 -/2	72	106	132	68 ^{+0,7}	40	4,6	M4
EPA 96n/1 -/2	96	106	132	92 ^{+0,8}	40	5	M4
EPA 144n/1 -/2	144	53	63	138 ⁺¹	40	5,5	M4

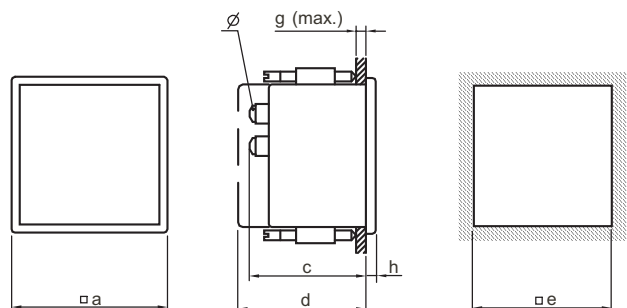
Technische Daten EPA...n

Frontrahmen (mm)	72x72	96x96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	106	142	230
Gewicht (g)	550	680	800

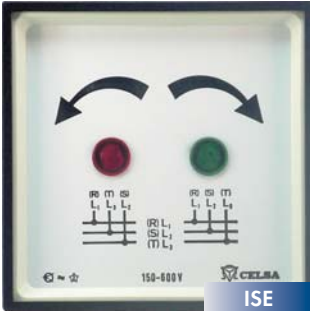
Spannung U (V)	Strompfad I (A)	Typ	Typ	Typ
Einphasen-Wechselstrom \sim		EPA72n/1	EPA96n/1	EPA144n/1
57,5 - 100 - 110 - 120		●	●	●
220 - 230 - 240	5	●	●	●
380 - 400		●	●	●
440 - 500	1	●	●	●
Dreileiter-Drehstrom \approx		EPA72n/2	EPA96n/2	EPA144n/2
gleich belastet		●	●	●
57,5 - 100 - 110 - 120		●	●	●
220 - 230 - 240	5	●	●	●
380 - 400		●	●	●
440 - 500	1	●	●	●
Abdeckung oder Gummifüllten (pro Klemme)		○	○	○
		●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

Rückseitige Klemmenabdeckung als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)



ISE



Drehfeldrichtungsanzeiger



- ISE/1 für 3-phasigen Drehstrom
- ISE/2 für 3-phasigen Drehstrom mit Schaltkontakt

Beschreibung

Diese Geräte besitzen keinerlei bewegliche Teile. Ihr Aufbau ist elektronisch. Drehfeld-Richtungsanzeiger dienen zur einfachen Feststellung der Phasenfolge in Drehstromnetzen. Die Geräte ISE 72s/1 und ISE 96s/1 eignen sich zum Daueranschluss an Spannungen zwischen 150 und 600 V. Sind die Phasen gemäß der Klemmbezeichnung angeschlossen, leuchtet die grüne Kontrolllampe auf. Ist dies nicht der Fall, leuchtet die rote Kontrolllampe. Bei Typ ISE 96s/2 ist die Nennspannung anzugeben. Es handelt sich um ein Gerät mit Schaltkontakt. Sobald die rote Kontrollleuchte aufleuchtet, wird die Schalteinrichtung betätigt. Zur Verfügung steht ein Relaisausgang mit einem potentialfreien Umschaltkontakt.

Technische Daten ISE96/2:

Spannung: 110 / 230 / 400 / 440 V
 50 oder 60 Hz
 Schaltbereich: UN +20 % bis -20% UN
 Relaisausgang: 1 potentialfreier Umschaltkontakt (Wechsler)
 Schaltvermögen bei ohmscher Belastung: 1 x 10⁶.
 Maximaler Schaltstrom: 6 A, 250 V max. 300 W bei Wechselfspannung

Technische Daten

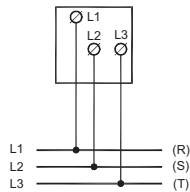
Typ	ISE 72n/1	ISE 96n/1	ISE 96s/2
Frontrahmen (mm)	72 x 72	96 x 96	96 x 96
Gewicht (g)	200	250	600
Eigenverbrauch (VA)	1,5	1,5	1,5
Spannung (V)			
150 - 600 V	●	●	-
110 V	-	-	○
230 V	-	-	○
400 V	-	-	●
440 V	-	-	○
500 V	-	-	○
Klemmenabdeckung oder Gummifüllten (1 Satz=2 Stck.)	●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

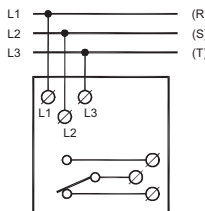
Rückseitige Klemmenabdeckung als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)

Anschlussbilder

ISE 72n/1
ISE 96n/1

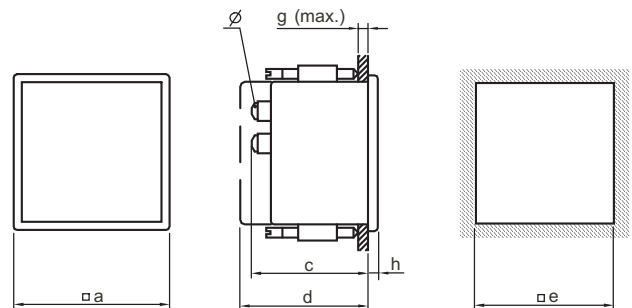


ISE96s/2



Gehäuse-Abmessungen Drehfeldrichtungs-Anzeiger

Maße in mm							
Typ	a	c	d	e	g	h	∅
ISE 72n/1	72	58	76	68 ^{+0,7}	40	4,6	M4
ISE 96n/1	96	58	76	92 ^{+0,8}	40	5	M4
ISE 96s/2	144	78	95	92 ^{+0,8}	10	5	M4



ZEIGERFREQUENZMESSER

FA...n / FAG...n



Zeigerfrequenzmesser

mit Drehspulmesswerk und eingebautem Messumformer

- FA mit 90° Skala
- FAG mit 240° Kreisskala



Beschreibung

Diese Geräte besitzen ein Drehspul-Kernmagnet-Messwerk mit elektronischem Messumformer. Die Messwerke sind Spitzengelagert und stoßgesichert durch gefederte Edelsteinlagerungen. Die Anzeige ist weitgehend unabhängig von Kurven, Formfehlern und Schwankungen der Messspannung.

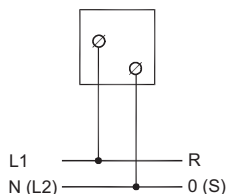
Zulässige Nennbetriebsspannungsänderung: $\pm 20\%$
Externes Magnetfeld: 0.5 mT

Besonderheit Typ FAG:

Die große Skalenlänge ermöglicht eine sehr genaue Bestimmung der Frequenz.

Folgende Typen auf Anfrage lieferbar:
FA 48n FAG 48n FAG 144n

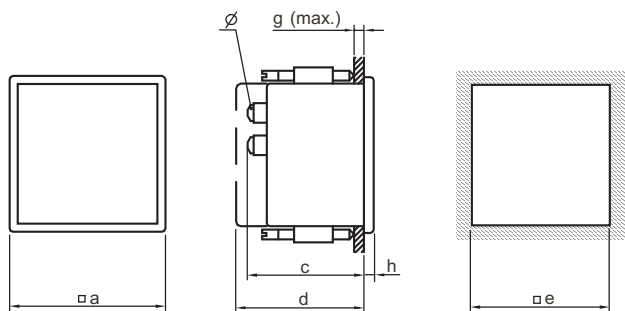
Anschlussbild



Gehäuse-Abmessungen Zeigerfrequenzmesser

Maße in mm / Gewicht in Gramm							
Typ	a	c	d	e	g	h	∅
FA72n	72	55	75	68 ^{+0,7}	g ¹	4,6	M4
FA96n	96	55	75	92 ^{+0,8}	g ¹	5	M4
FA144n	144	53	63	138 ⁺¹	40	5,5	M4
FAG72n	72	53	63	68 ^{+0,7}	40	5	M4
FAG96n	96	53	63	92 ^{+0,8}	40	5,5	M4

¹ 26 mm mit Befestigungsschrauben



Technische Daten

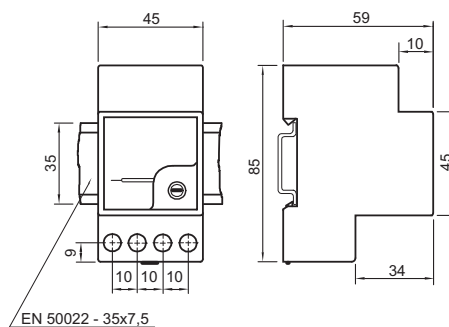
Typ		FA 35p	FA 72n	FA 96n	FA 144n	FAG 72n	FAG 96n
Frontrahmen (mm)		45 x 45	72 x 72	96 x 96	144 x 144	72 x 72	96 x 96
Skalenlänge (mm)		40	63	97	146	106	142
Gewicht (g)		165	210	280	490	210	280
Eigenverbrauch			< 7 VA	< 7 VA	< 7 VA	< 7 VA	< 7 VA
Messbereich (Hz)	U (V)						
45 - 55	100	●	●	●	●	●	●
45 - 55	110	●	●	●	●	●	●
45 - 55	230	●	●	●	●	●	●
45 - 55	400	●	●	●	●	●	●
45 - 55	440	●	●	●	●	●	●
45 - 55	500	○	○	○	○	○	○
45 - 65	100	●	●	●	●	●	●
45 - 65	110	●	●	●	●	●	●
45 - 65	230	●	●	●	●	●	●
45 - 65	400	●	●	●	●	●	●
45 - 65	440	●	●	●	●	●	●
45 - 65	500	○	○	○	○	○	○
55 - 65	100	●	●	●	●	●	●
55 - 65	110	●	●	●	●	●	●
55 - 65	230	●	●	●	●	●	●
55 - 65	400	●	●	●	●	●	●
55 - 65	440	●	●	●	●	●	●
55 - 65	500	○	○	○	○	○	○
Abdeckung oder Gummifülln (pro Klemme)		-	●	●	●	●	●

● lieferbar ○ auf Anfrage

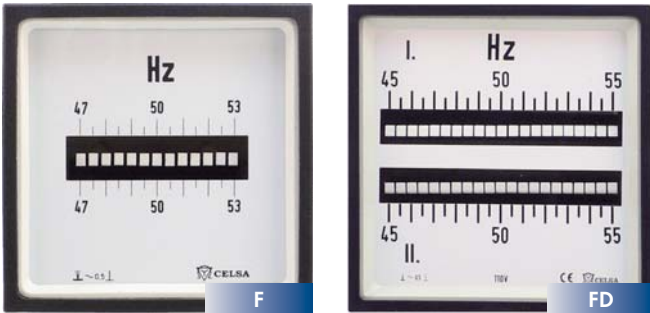
Andere Messbereiche auf Anfrage.

Rückseitige Klemmenabdeckung als Handrückschutz nach VBG 4 (bei Bestellung angeben)

Maßbild FA35p (für Hutschiene)



F / FD



Zungenfrequenzmesser / Doppelzungenfrequenzmesser



■ Klasse 0,5

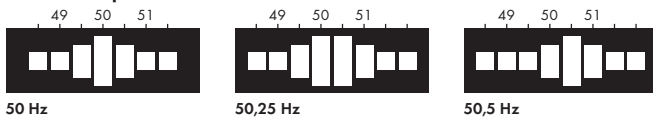
Beschreibung

Die Zungenfrequenzmesser haben ein Vibrationsmesswerk, bei dem ein Kamm mit federnden Zungen an einem Elektromagnet befestigt ist.

Entspricht die Frequenz der angelegten Spannung der Resonanzfrequenz einer Zunge des Vibrationsmesswerks, kommt diese Zunge ins Schwingen. Der Ausschlag der Zungen ist proportional der Spannung im Quadrat.

Doppelzungenfrequenzmesser:
mit 2 Reihen von Frequenzzungen für 2 getrennte Spannungen zum Synchronisieren von 2 parallel geschalteten Generatoren, bzw. zum Messen von zwei getrennten Netzen gleichzeitig.

Ablesebeispiel:



Technische Daten F

Typ	F72n	F96n	F144s
Frontrahmen (mm)	72 x 72	96 x 96	144 x 144
Gewicht (g)	235	440	890
Eigenverbrauch	max. 5 VA	max. 5 VA	max. 2,3 VA
Messbereich (Hz)	U (V)	Zungen	
47...50...53	100 - 110	13	●
	230		●
	400		●
	440		●
57...60...63	100 - 110	13	●
	230		●
	400		●
	440		●
45...50...55	100 - 110	13	● ¹
	230		● ¹
	400		● ¹
	440		● ¹
55...60...65	100 - 110	13	● ¹
	230		● ¹
	400		● ¹
	440		● ¹
Abdeckung oder Gummütüllen (1 Satz = 2 St.)			●

● lieferbar ○ auf Anfrage ●¹: Kl. 1 2: 21 Zungen bei FD144s

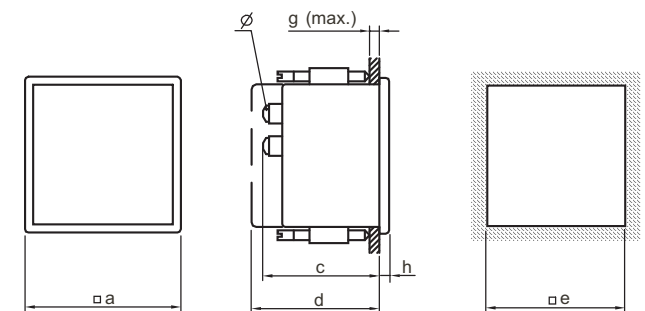
Technische Daten FD

Typ	FD96s	FD144s	
Frontrahmen (mm)	96 x 96	144 x 144	
Gewicht (g)	880	1260	
Eigenverbrauch	max. 2x 2,3 VA	max. 2x 2,3 VA	
Messbereich (Hz)	U (V)	Zungen	
2 x 46...50...54	2 x 110	2 x 17	●
	2 x 230		●
	2 x 400		●
	2 x 440		●
2 x 45...50...55	2 x 110	2 x 21	○
	2 x 230		○
	2 x 400		○
	2 x 440		○
2 x 56...60...64	2 x 110	2 x 17	●
	2 x 230		●
	2 x 400		●
	2 x 440		●
2 x 55...60...65	2 x 110	2 x 21	○
	2 x 230		○
	2 x 400		○
	2 x 440		○
Abdeckung oder Gummütüllen (pro Klemme)			●

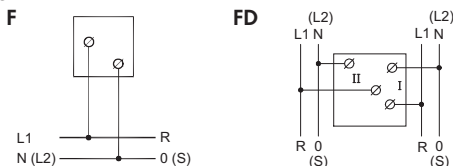
● lieferbar ○ auf Anfrage

Gehäuse-Abmessungen Zungenfrequenzmesser

Typ	a	c	d	e	g	h	∅
F72n	72	58	68	68 ^{+0,7}	40	4,6	M4
F96n	96	58	68	92 ^{+0,8}	40	5	M4
F144s	144	88	102	138 ⁺¹	10	5,5	M4
FD96s	96	124	138	92 ^{+0,8}	10	5	M4
FD144s	144	88	102	138 ⁺¹	10	5,5	M4



Anschlussbilder



SYNCHRONISIER-MESSGERÄTE

Synchronisier-Wandarm SW



Synchronisiergeräte mit Wandarm

Kombination von:

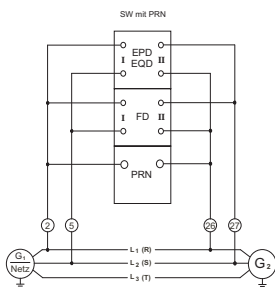
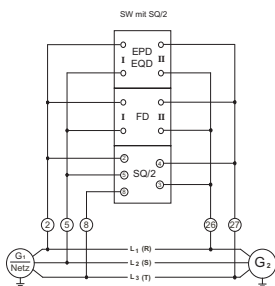
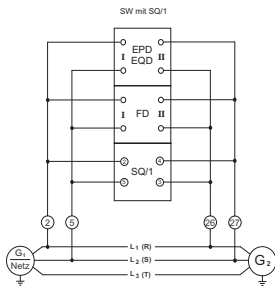
- Doppelvoltmeter
- Doppelfrequenzmesser
- Synchronoskop
oder
- Doppelvoltmeter
- Doppelfrequenzmesser
- Nullvoltmeter

Beschreibung

Synchronisiergeräte dienen zur Überwachung von Spannung, Frequenz und Phasenlage beim Parallelschalten von zwei Generatoren oder dem Netz und einem Generator. Stimmen diese Parameter beim Zuschalten von Generatoren nicht überein, können schwere Störungen in der gesamten Anlage auftreten.

Jeweils drei Synchronisiergeräte werden in einen Synchronisier-Wandarm eingebaut. Den Synchronisierwandarm gibt es für die Gerätegröße 96 x 96 mm und 144 x 144 mm. Leergehäuse sind auch für beide Größen lieferbar. Bei komplett bestückten Wandarme sind die Geräte schon eingebaut und verdrahtet.

Anschlussbilder



Technische Daten

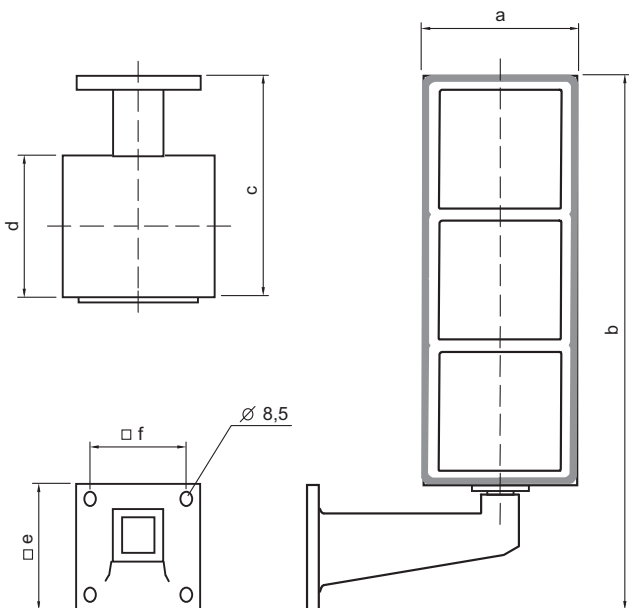
Typ	SW96 -1	SW96 -2	SW96 -3	SW96 -4	SW96 -5
Gewicht (Kg)	5,9	5,6	5,8	5,9	5,1
Bestückung	1 x EQD 96s 1 x FD 96s 1 x SQ 96s/1	1 x EQD 96s 1 x FD 96s 1 x PRN 96s	1 x EQD 96s 1 x FD 96s 1 x SQ 96s/2	1 x EPD 96s 1 x FD 96s 1 x SQ 96s/2	1 x EQD 96n 1 x FAD 96n 1 x SQ 96n/2
●	●	●	●	●	●
Typ	SW144 -1	SW144 -2	SW144 -3	SW144 -4	SW144 -5
Gewicht (Kg)	9,1	8,9	9,2	9,3	8,7
Bestückung	1 x EQD144s 1 x FD 144s 1 x SQ 144s/1	1 x EQD144s 1 x FD 144s 1 x PRN 144s	1 x EQD144s 1 x FD 144s 1 x SQ 144s/2	1 x EPD 144s 1 x FD 144s 1 x SQ 144s/2	1 x EQD144n 1 x FAD144n 1 x SQ 144s/2
●	●	●	●	●	●

Leergehäuse: SW96 / SW144 / Gewicht ca. 3,5 / 6,5 Kg lieferbar.

● lieferbar ○ auf Anfrage

Maßbilder Wandarm

Maße in mm						
Typ	a	b	c	d	e	f
SW96...	120	415	225	180	80	60
SW144...	170	580	260	180	115	85



SQ



Synchronoskope

für Wechselstrom 50-60 Hz

- Analoge Ausführung
- Digitale LED Ausführung



Beschreibung SQ... analog

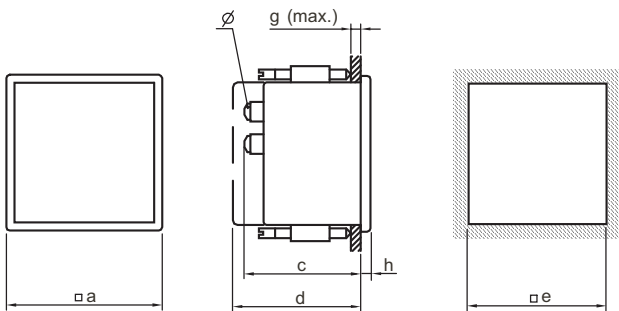
Dieses Gerät besteht aus einem Ferraris-Induktionsmesswerk. Der Zeiger kann in beiden Drehrichtungen umlaufen. Wenn sich der Zeiger in Richtung „+“ dreht, ist die Frequenz des Generators G2 größer als die des G1. Wenn sich der Zeiger in Richtung „-“ dreht, ist die Frequenz des G2 kleiner als die des G1. Der Zeiger steht nur dann senkrecht nach oben, wenn Frequenz und Phasenlage der beiden Stromkreise gleich sind. Kommt er außerhalb der Marke zum Stillstand, so stimmen zwar die Frequenzen überein, jedoch sind die Spannungen nicht in Phase.

Beschreibung SQ... digital

Dieses Gerät zeigt ebenfalls die Phasenlage und die Frequenz von zwei Stromkreisen zueinander an. Nur wenn Phasenlage und Frequenz gleich sind, leuchten die grünen LED's oben in der Mitte. Bei unterschiedlicher Phasenlage oder Frequenz leuchten die roten LED's, je nach Größe der Differenz mehr nach links oder mehr nach rechts.

Gehäuse-Abmessungen Synchronoskope

Maße in mm							
Typ	a	c	d	e	g	h	∅
SQ 96n/1 -/2	96	107	119	92 ^{+0,8}	40	5	M4
SQ 96s/1 -/2	96	136	150	92 ^{+0,8}	10	5	M4
SQ 144s/1 -/2	144	136	150	144 ⁺¹	10	5,5	M4



Technische Daten SQ

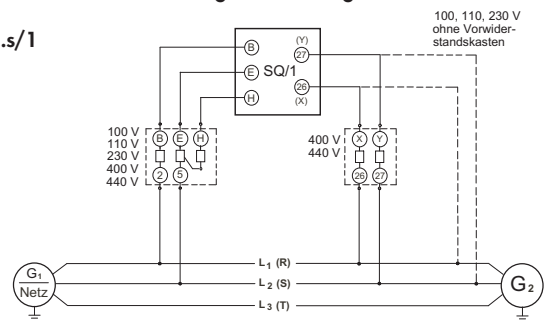
Frontrahmen (mm)	TYP			
	96 x 96	96 x 96	144 x 144	
Gewicht (g)	680	1100	1800	
Messbereich U (V)				
Einphasen-Wechselstrom	~	SQ 96 n/1	SQ 96 s/1	SQ 144 s/1
Eigenverbrauch		max. 6 VA	5 VA	max. 25 mA
100/ $\sqrt{3}$ *	○	○	○	
100/ $\sqrt{3}$ *	○	○	○	
110 - 110*	●	●	●	
230*	●	●	●	
Dreileiter-Drehstrom	≍	SQ 96 n/2	SQ 96 s/2	SQ 144 s/2
Eigenverbrauch		max. 6 VA	max. 30 mA	max. 25 mA
100	●	●	●	
110	●	●	●	
230*	●	●	●	
400*	●	●	●	
440*	●	●	●	
500*	○	-	-	
Klemmenabdeckung oder Gummihüllen (pro Klemme)	-	●	●	

● lieferbar ○ auf Anfrage

*mit separatem Vorwiderstand (ca. 300 Gramm)

Anschlussbilder SQ.. analoge Ausführung

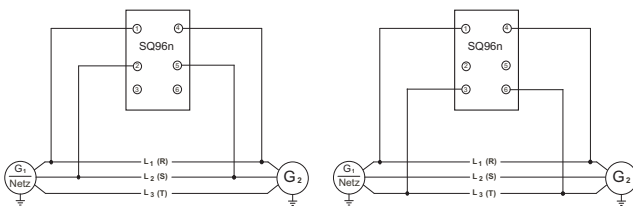
SQ...s/1



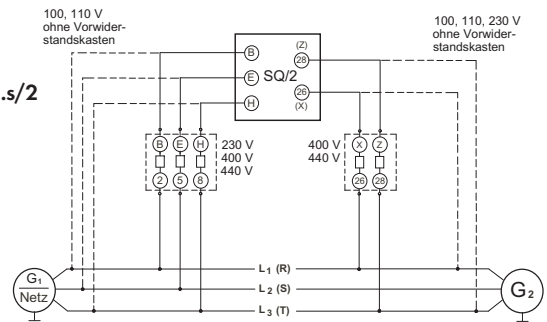
Anschlussbilder SQ96n LED Ausführung

SQ96n/1

SQ96n/2

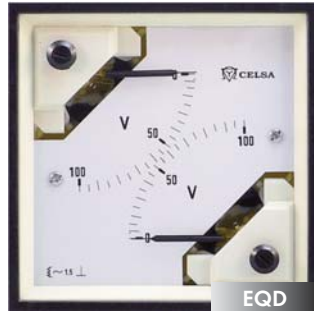


SQ...s/2



DOPPELSPANNUNGSMESSER

EPD / EQD



Doppelspannungsmesser



- mit 2 gegenüberliegenden Dreheisenystemen
- mit 2 parallele senkrechte Skalen
- Klasse 1,5

Beschreibung

Die Geräte haben 2 voneinander unabhängige Dreheisenmesswerke zur Messung der Spannungsgleichheit z.B. zwischen 2 Generatoren oder einem Generator und dem Netz.
Die technischen Daten entsprechen unserem Typ EQ bzw. EQP (siehe Seite 4/5 bzw. 4/7).

Gehäuse-Abmessungen Doppelvoltmeter

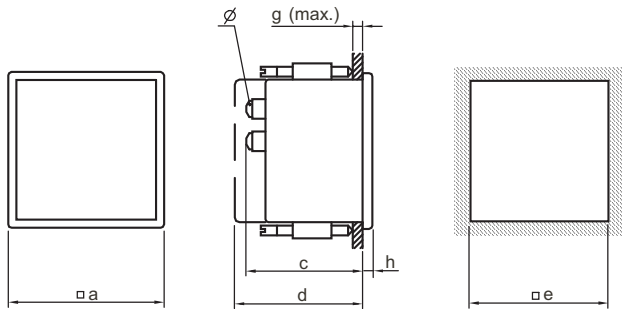
Maße in mm / Gewicht in Gramm							
Typ	a	c	d	e	g	h	∅
EQD96n	96	53	64	92 ^{+0,8}	26	5,5	M4
EPD96s	96	124	135	92 ^{+0,8}	10	5	M4
EPD144s	144	170	181	138 ⁺¹	10	5,5	M4
EQD96s	96	61	76	92 ^{+0,8}	10	5	M4
EQD144s	144	61	76	138 ⁺¹	10	5,5	M4

Technische Daten

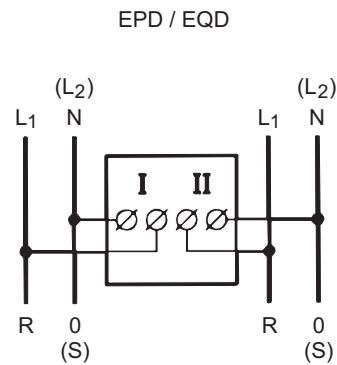
Typ	EPD 96s	EPD 144s	EQD 96n	EQD 144s
Frontrahmen (mm)	96 x 96	144 x 144	96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	2 x 62	2 x 103	2 x 54	2 x 90
Gewicht (g)	700	1200	305	550
Eigenverbrauch (VA)	2x max. 3	2x max. 3	2x max. 4,5	2x max. 3,5
Spannung (V)				
2 x 100 ¹⁾	●	●	●	○
2 x 110 ¹⁾	●	●	●	○
2 x 150	●	●	●	○
2 x 250	●	●	●	○
2 x 300	●	●	●	○
2 x 500	●	●	●	○
2 x 230	●	●	●	○
Klemmenabdeckung oder Gummifüllten (1 Satz=2 St.)	-	-	●	○

● lieferbar ○ auf Anfrage

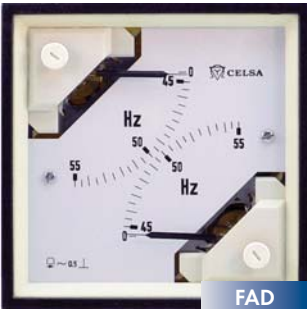
¹⁾ Bei Anschluss an Spannungswandler ist die Angabe der Wandler-Nennübersetzung erforderlich.



Anschlussbild



FAD / PRN



Doppel-Zeigerfrequenzmesser

- mit Drehspulsystem mit elektronischem Messumformer für Wechselstrom 50 - 60 Hz

Nullspannungsmesser

- mit Drehspulsystem mit Gleichrichter für Wechselstrom



Beschreibung FAD

Die Geräte haben 2 voneinander unabhängige Drehspulmesswerke zur Messung der Frequenzgleichheit z.B. zwischen 2 Generatoren oder einem Generator und dem Netz. Diese Geräte besitzen ein Drehspul-Kernmagnet-Messwerk mit elektronischem Messumformer. Die Messwerke sind Spitzengelagert und stoßgesichert durch gefederte Edelsteinlagerungen. Die Anzeige ist weitgehend unabhängig von Kurven, Formfehlern und Schwankungen der Messspannung.

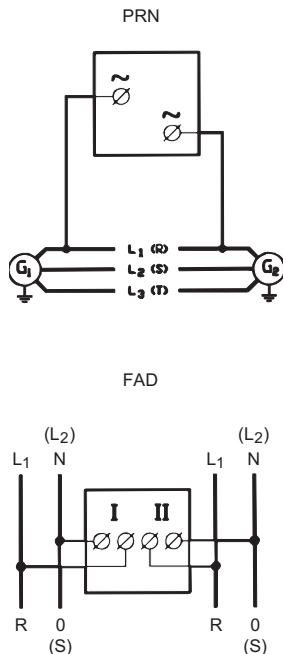
Zulässige Nennbetriebsspannungsänderung: $\pm 20\%$
 Externes Magnetfeld: 0.5 mT

Beschreibung PRN

Dieses Instrument kann anstelle eines Synchronoskops verwendet werden. Er misst den Unterschied zwischen zwei sinusförmigen Spannungen. Wenn beide Spannungen gleich sind und in Phase, zeigt das Gerät Null an.

Das System ist ein Drehspulsystem mit Gleichrichter. Es ist sehr sensibel und bietet eine große Sicherheit, da es ständig mit der doppelten Spannung ohne Schaden belastet werden kann.

Anschlussbilder



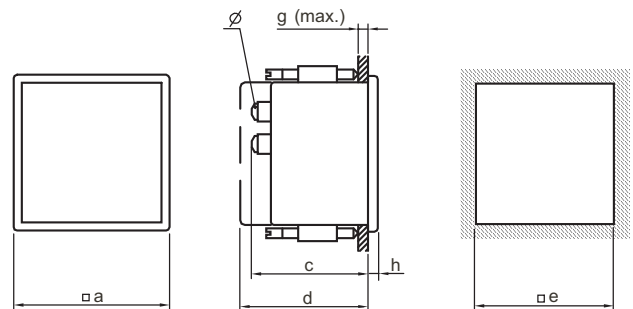
Technische Daten

Typ	FAD 96n	PRN 96s	PRN 144s
Frontrahmen (mm)	96 x 96	96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	2 x 54	100	140
Gewicht (g)	260	260	530
Eigenverbrauch (VA)	max. 3	max. 3	max. 3,5
Spannung (V)			
100	○	○	○
110	○	○	○
230	●	●	○
400	●	●	○
500	●	●	○
Klemmenabdeckung oder Gummütüllen (pro Klemme)	●	●	-

● lieferbar ○ auf Anfrage

Gehäuse-Abmessungen

Maße in mm							
Typ	a	c	d	e	g	h	∅
FAD 96n	96	53	64	92 ^{+0,8}	26	5,5	M4
PRN 96	96	60	76	92 ^{+0,8}	10	5	M4
PRN 144s	144	60	76	144 ⁺¹	10	5,5	M4



PQ



PQ96n

Drehpulsessgeräte

- für Gleichspannung / Gleichstrom
- Klasse 1,5



PQ35p



PQ48n



PQ72n



PAQ72n



PAQ96n



Beschreibung

Das System unserer Instrumente ist ein fremdfeldunempfindliches Drehpul-Kernmagnet-Messwerk mit gefederter Spitzenlagerung. Die beweglichen Organe der Messwerke sind zum Schutze gegen Stöße und Vibrationen in federnden Edelsteinen gelagert.

Diese Instrumente messen nur Gleichstrom bzw. Gleichspannung.

Durch die Verwendung von Kernmagneten hoher Qualität, haben die Drehpulgeräte einen nahezu linearen Skalenverlauf. Deshalb und aufgrund ihres niedrigen Eigenverbrauchs eignen sie sich besonders für den Einsatz mit Shunts, Drehzahlgebern, Thermopaaren und zum Anschluss an unsere elektronischen Messwertumformer.

Bis 100 A können die Instrumente mit angebautem Nebenwiderstand zum Direktanschluss geliefert werden.

Überlastgrenze nach DIN 43780

Gilt für alle Drehpul-Instrumente

- dauernd 1,2-fach
- kurzzeitig $10 \times I_N$ 5 s bei Strommessern
- $2 \times U_N$ 5 s bei Spannungsmessern

Eigenwiderstand, Eigenverbrauch ca. in Ohm

		PQ 35p	PQ ...n	PAQ ...n
µA	25		240 mV	
	40		374 mV	
	60	200 mV	600 mV	
	100	200 mV	400 mV	
	150	200 mV	600 mV	
	250	200 mV	140 mV	810 mV
	400	200 mV	540 mV	900 mV
mA	600	200 mV	540 mV	900 mV
	1	200 mV	37 mV	490 mV
	1,5	200 mV	60 mV	425 mV
	2,5	200 mV	60 mV	760 mV
	4	200 mV	60 mV	950 mV
	6	200 mV	60 mV	60 mV
	4-20	200 mV	1,5 V	1,5 V
A	10-800	200 mV	60-70 mV	60-125 mV
	1-100	bis 15A 200 mV	60-100 mV	60 mV
	.../60...150mV	12 Ω	5 mA	67/200 Ω/V
mV	15-40		200 Ω/V	67 Ω/V
	50	1000 Ω/V	200 Ω/V	67 Ω/V
	60-100	1000 Ω/V	1000 Ω/V	67 Ω/V
	150-600	1000 Ω/V	1000 Ω/V	200 Ω/V
	750	1000 Ω/V	1000 Ω/V	200 Ω/V
V	1	1000 Ω/V	1000 Ω/V	200 Ω/V
	1,5-600	1000 Ω/V	1000 Ω/V	1000 Ω/V

Wechselskalen

Alle Kunststoffausführungen (n) haben Wechselskalen. Die Wechselskalenausführung ermöglicht das völlig problemlose Austauschen bzw. Einsetzen der Wechselskala (nicht während der Betriebsnahme).

Ausführung für Hutschienenmontage (PQ35P)

Für Strom- und Spannungsmessung in Verteileranlagen mit 35 mm Hutschiene nach DIN 50 022.

Die Instrumente dieser Typenreihe passen sich in ihren Abmessungen gängigen Installationsgeräten an. Die Einbaubreite der Instrumente ist 45 mm. Sie lassen sich einfach auf eine 35 mm Normschiene aufsnappen und in den Stromkreis schalten.

Die Anschlussklemmen sind berührungssicher abgedeckt.

Ausführung PAQ...n mit Kreisskala 240°

Die Messwerke arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie bei den PQ-Geräten. Der Vorteil dieser Geräte liegt in der großen Skalenlänge (bessere Auflösung).

Diese Instrumente messen nur Gleichstrom bzw. Gleichspannung.

Auch diese Kreisskalen-Geräte haben Wechselskalen.

Standard Messbereiche

DC Spannungen	AC Strom
15 mV	15 µA
25 mV	25 µA
40 mV	40 µA
60 mV	60 µA
100 mV	100 µA
150 mV	150 µA
250 mV	250 µA
400 mV	400 µA
600 mV	600 µA
1 V	1 mA
1,5 V	1,5 mA
2,5 V	2,5 mA
4 V	4 mA
6 V	6 mA
10 V	10 mA
15 V	15 mA
25 V	20 mA
40 V	25 mA
60 V	40 mA
100 V	60 mA
150 V	100 mA
250 V	150 mA
300 V	250 mA
400 V	400 mA
500 V	500 mA
600 V	600 mA
800 V (ausser PQ48n/PQ35P)	1 A
	1,5 A
	2,5 A
	4 A
	6 A
	10 A
	15 A
	25 A (ausser PQ35P)
	40 A (ausser PQ35P)
	60 A (ausser PQ35P)
	100 A (ausser PQ48n/PQ35P)
Zum Anschluss an Shunt	Standardsignale
.../ 60 mV sekundär	20 mA
.../ 150 mV sekundär	4-20 mA
.../ 300 mV sekundär	1 mA

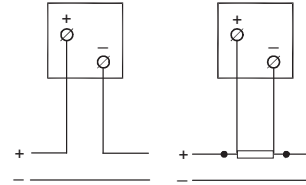
Maße in mm / Gewicht in Gramm

Typ	Abmessungen	a	c	d	e	g	h	∅	Gewicht
PQ 48n	> 5 .. 60 A	48	70	73	45 ^{+0,6}	28	5	M6	205
	Alle anderen	48	55	62	45 ^{+0,6}	28	5	M4	150
PQ 72n	> 60 A	72	81	-	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	M8	285
	5 .. < 60 A	72	70	75	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	M6	265
	Alle anderen	72	55	75	68 ^{+0,7}	8 ¹	5	M4	210
PQ 96n	> 60 A	96	81	-	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M8	350
	5 .. 60 A	96	70	75	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M6	330
	Alle anderen	96	55	75	92 ^{+0,8}	8 ¹	5	M4	275
PQ 144n	> 60 A	144	81	-	138 ⁺¹	40	8	M8	505
	5 .. 60 A	144	70	75	138 ⁺¹	40	8	M6	485
	Alle anderen	144	53	64	138 ⁺¹	40	8	M4	430
PAQ 48n	10..40 A	48	70	73	45 ^{+0,6}	26	5	M6	230
	Alle anderen	48	53	64	45 ^{+0,6}	26	5	M4	210
PAQ 72n	> 60 A	72	78	-	68 ^{+0,7}	40	5	M8	320
	6 .. < 60 A	72	68	-	68 ^{+0,7}	40	5	M6	385
	Alle anderen	72	53	64	68 ^{+0,7}	40	5	M4	290
PAQ 96n	> 60 A	96	78	-	92 ^{+0,8}	40	5	M8	395
	6 .. 60 A	96	68	-	92 ^{+0,8}	40	5	M6	460
	Alle anderen	96	53	64	92 ^{+0,8}	40	5	M4	370
PAQ 144n	> 60 A	144	78	-	138 ⁺¹	40	8	M8	680
	6 .. 60 A	144	68	-	138 ⁺¹	40	8	M6	720
	Alle anderen	144	53	64	138 ⁺¹	40	8	M4	650

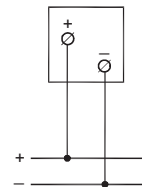
¹ 26 mm mit Befestigungsschrauben

Anschlussbilder

Amperemeter

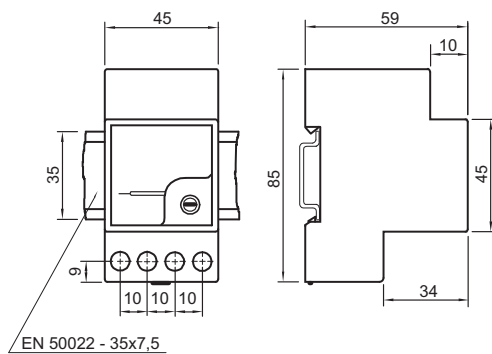


Voltmeter

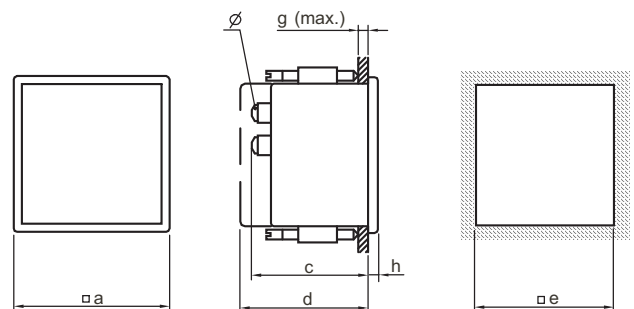


Gehäuse-Abmessungen

PQ35P



PQ / PAQ



RECHTECKIGE DREHSPUL-MESSGERÄTE

PQP / PQS



Rechteckige Drehspulmessgeräte



PQP96x48q

- für Gleichspannung / Gleichstrom
- Klasse 1,5



PQS48x24h



PQS72x24q



PQS96x24q



PQP72x36h



PQP144x72q

Beschreibung

Konstruktiv nach den neuesten Erkenntnissen der Messwerkfertigung, geringer Eigenverbrauch und hohe Genauigkeit. Besonders gute Dämpfung. Einstellzeit bei Vollausschlag ca. 1 sec., fremdfeldunempfindlich. Die beweglichen Organe der Messwerke sind zum Schutze gegen Stöße in federnden Saphirsteinen gelagert.

Eigenverbrauch

Siehe Messbereichstabelle; die dort genannten Innenwiderstandswerte verstehen sich mit einer Toleranz von $\pm 20\%$.

Überlastgrenze nach DIN 43780

dauernd 1,2-fach
kurzzeitig 10-fach 5 s bei Strommessern
2-fach 5 s bei Spannungsmessern

Isolationsgruppe A nach VDE 0110

Frontscheibe: Normalglas

Anschluss PQP:

Sechskantbolzen mit Schrauben
M 3 und Klemmbügel: Volt- und Amperemeter bis 3 A
M 5 und Klemmbügel: < 3 A bis 30 A

Anschluss PQS:

Flachstecker 6,3 x 0,8 mm

Gebrauchslage

Normalausführung bei Profilgeräten: Querskala, senkrechter Einbau.
Sofern keine besonderen Angaben vorliegen, wird die Standardausführung geliefert: Frontrahmen schwarz, Skala wie Messbereich, senkrechte Einbaulage, Querskala.

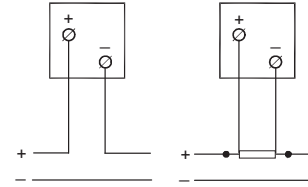
Bei Bestellung bitte Quer- oder Hochskala angeben.

Eigenwiderstand, Eigenverbrauch ca. in Ohm							
Messbereich	PQP	PQP	PQP	PQS	PQS	PQS	PQS
	72x36	96x48	144x72	48x24	72x24	96x24	144x36
µA	50	-	-	4150 Ω	4800 Ω	5200 Ω	-
	60	-	-	3500 Ω	4350 Ω	4700 Ω	-
	100	870 Ω	870 Ω	4000 Ω	2800 Ω	3500 Ω	3800 Ω
	150	600 Ω	600 Ω	2000 Ω	1190 Ω	1490 Ω	1600 Ω
	250	450 Ω	450 Ω	1300 Ω	440 Ω	550 Ω	600 Ω
	400	150 Ω	150 Ω	380 Ω	175 Ω	220 Ω	240 Ω
600	75 Ω	75 Ω	170 Ω	76 Ω	95 Ω	100 Ω	
mA	1	30 Ω	30 Ω	110 Ω	24 Ω	35 Ω	32 Ω
	1,5	15 Ω	15 Ω	40 Ω	13,5 Ω	18 Ω	18 Ω
	2,5	8 Ω	8 Ω	17 Ω	6,2 Ω	8 Ω	9 Ω
	4	3 Ω	3 Ω	10 Ω	4 Ω	4 Ω	4,5 Ω
	5	2,5 Ω	2,5 Ω	3,5 Ω	3,5 Ω	3,3 Ω	3,6 Ω
	6	2,4 Ω	2,4 Ω	10 Ω	3,3 Ω	2,5 Ω	4 Ω
	10	2,2 Ω	2,2 Ω	6 Ω	2,3 Ω	2,5 Ω	3,5 Ω
	15	2 Ω	2 Ω	4 Ω	2,1 Ω	2,5 Ω	2,5 Ω
	20	2 Ω	2 Ω	1,5 Ω	2 Ω	2 Ω	2 Ω
	4 ... 20	2 Ω	2 Ω	2 Ω	2,2 Ω	2,2 Ω	2,2 Ω
25	2,4 Ω	2,4 Ω	2,4 Ω	2,4 Ω	2,4 Ω	2,4 Ω	2,4 Ω
40	1,5 Ω	1,5 Ω	1,5 Ω	1,5 Ω	1,5 Ω	1,5 Ω	1,5 Ω
60	1,0 Ω	1,0 Ω	1,0 Ω	1,0 Ω	1,0 Ω	1,0 Ω	1,0 Ω
100	0,6 Ω	0,6 Ω	0,6 Ω	0,6 Ω	0,6 Ω	0,6 Ω	0,6 Ω
150	0,4 Ω	0,4 Ω	0,4 Ω	0,4 Ω	0,4 Ω	0,4 Ω	0,4 Ω
250	0,24 Ω	0,24 Ω	0,24 Ω	0,24 Ω	0,24 Ω	0,24 Ω	0,24 Ω
400	0,15 Ω	0,15 Ω	0,15 Ω	0,15 Ω	0,15 Ω	0,15 Ω	0,15 Ω
600	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω	0,1 Ω
A	1	0,06 Ω	0,06 Ω	0,06 Ω	0,06 Ω	0,06 Ω	0,06 Ω
	1,5	0,04 Ω	0,04 Ω	0,04 Ω	0,04 Ω	0,04 Ω	0,04 Ω
	2,5	0,024 Ω	0,024 Ω	0,024 Ω	0,024 Ω	0,024 Ω	0,024 Ω
	4	0,015 Ω	0,015 Ω	0,015 Ω	0,015 Ω	0,015 Ω	0,015 Ω
	6	0,01 Ω	0,01 Ω	0,01 Ω	0,01 Ω	0,01 Ω	0,01 Ω
10	0,006 Ω	0,006 Ω	0,006 Ω	-	-	0,006 Ω	0,006 Ω
V	.../60 mV	12 Ω	12 Ω	12 Ω	12 Ω	12 Ω	12 Ω
	.../150 mV	30 Ω	30 Ω	30 Ω	30 Ω	30 Ω	30 Ω
	.../300 mV	60 Ω	60 Ω	60 Ω	60 Ω	60 Ω	60 Ω
	1 V - 600 V	1 kΩ/V	1 kΩ/V	1 kΩ/V	1 kΩ/V	1 kΩ/V	1 kΩ/V

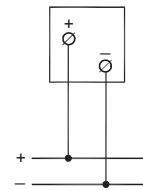
Standard Messbereiche	
AC Spannungen	AC Strom
250 mV	50 µA
400 mV	60 µA
600 mV	100 µA
1 V	150 µA
1,5 V	250 µA
2,5 V	400 µA
4 V	600 µA
5 V	1 mA
6 V	1,5 mA
10 V	2,5 mA
15 V	4 mA
25 V	5 mA
40 V	6 mA
60 V	10 mA
100 V	15 mA
150 V	20 mA
250 V	25 mA
400 V	40 mA
500 V	60 mA
600 V	100 mA
	150 mA
	250 mA
	400 mA
	600 mA
	1 A
	1,5 A
	2,5 A
	4 A
	6 A
	10 A
	15 A
	25 A
	40 A
	60 A
	100 A
Zum Anschluss an Shunt	Standardsignale
.../ 60 mV sekundär Ω	20 mA
.../ 100 mV sekundär	4-20 mA
.../ 150 mV sekundär	1 mA

Anschlussbilder

Amperemeter



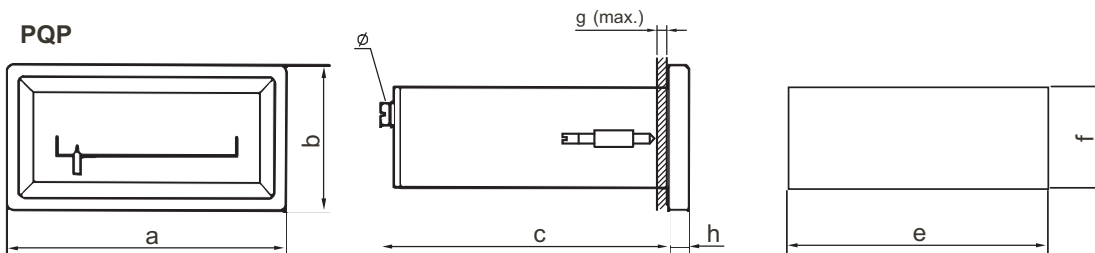
Voltmeter



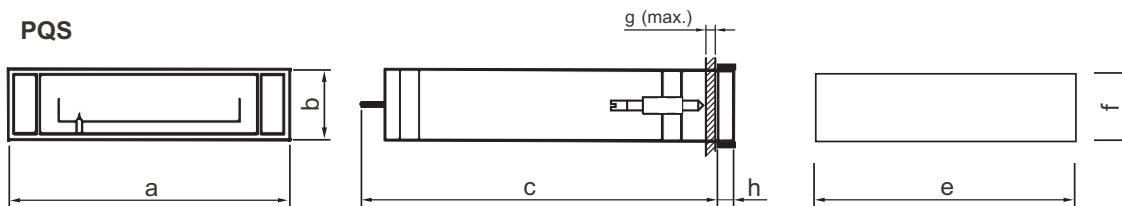
Gehäuse-Abmessungen rechteckige Drehspul-Messgeräte

Maße in mm / Gewicht in Gramm										
Typ	a	b	c	d	e	f	g	h	∅	Gewicht
PQP 72x36	72	36	105	-	68 ^{+0,7}	33 ^{+0,7}	40	5,5	-	150
PQP 96x48	96	48	125	-	92 ^{+0,7}	44 ^{+0,7}	40	7	-	350
PQP 144x72	144	72	170	-	138 ^{+0,7}	68 ^{+0,7}	40	8	-	800
PQS 48x24	48	24	59	-	43,2 ^{+0,3}	22,2 ^{+0,3}	10	5	-	100
PQS 72x24	72	24	59	-	67 ^{+0,5}	22,2 ^{+0,3}	10	5	-	120
PQS 96x24	96	24	57	-	91,5 ^{+0,5}	22,5 ^{+0,3}	10	5	-	150
PQS 144x36	144	36	59	-	138 ^{+0,5}	33 ^{+0,3}	10	7	-	500

PQP

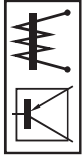


PQS



Kontaktinstrumente mit rückseitiger Einstellung

EQC96n



Wechselstrom
Wechselspannung

PRC96s



Gleichstrom
Gleichspannung

FAC96s



Frequenz

BIQC96s



Wechselstrom
(Mittelwert)

BOQC96s



Wechselstrom
(Mittelwert und
Momentwert)

Kontaktinstrumente sind in folgenden Ausführungen lieferbar: mit einem Dreheisen-System = EQC, mit einem Drehspulsystem = PQC, mit einem Drehspul-System mit Gleichrichter = PRC, und einem Drehspulsystem mit Messumformer = FAC. Sie besitzen zur berührungslosen Erfassung der Grenzwerte: Versorgungsteil, 2 Differentialverstärker, 2 Zeitglieder, 2 Ausgangsrelais und - von außen regulierbar (auf der Rückseite) - je 2 Potentiometer zum Einstellen der Grenzbereiche und der Zeitverzögerung sowie 2 LED-Lampen auf der Skala zur Kontrolle der Schaltzustände. Kontaktinstrumente können ggf. mit entsprechendem Messumformer zur Kontrolle von Strom, Spannung (Wechsel und Gleich), Frequenz, Wirkleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor (Phasenwinkel), Drehzahl, Temperatur und Druck eingesetzt werden.

Beide Kanäle können unabhängig voneinander auf jeden beliebigen Punkt der Skala eingestellt werden mittels Potentiometer auf der Rückseite. Jeder Kanal hat ein 0-30 sec regulierbares getrenntes Zeitglied, wodurch verhindert wird, dass durch plötzliche Messwertspitzen ungewollte Kontaktauslösungen entstehen. Das Zeitglied stellt sich nach jeder Messwertspitze sofort wieder auf Null ein und verhindert damit eine Summierung von mehreren Messwertspitzen.

Jeder Kanal ist mit einem Ausgangsrelais mit Umschaltkontakt (Wechsler) bestückt - potentialfrei. Die Potentiometer auf der Rückseite des Geräts sind durch eine Klarsichthaube geschützt, um versehentliche Verstellung zu verhindern.

2 LEDs auf der Skala zeigen den jeweiligen Schaltzustand an.

Kontaktgeräte sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

EQC:	EQC 96n/1	1 max. und 1 min. Kontakt
	EQC 96n/2	2 max. (oder 2 min.) Kontakte
PQC:	PQC 96n/1	1 max. und 1 min. Kontakt
	PQC 96n/2	2 max. (oder 2 min.) Kontakte
PRC:	PRC 96n/1	1 max. und 1 min. Kontakt
	PRC 96n/2	2 max. (oder 2 min.) Kontakte
FAC:	FAC 96s/1	1 max. und 1 min. Kontakt
BIQC:	1 max. Kontakt	
ISE/2:	1 Kontakt, schaltet bei falscher Phasenfolge (ISE96s/2 siehe Seite 4/28)	

Technische Daten der Elektronik:

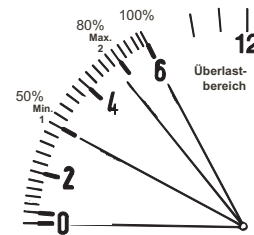
Hilfsspannung:	230 V~ ± 10 % (40-70 Hz)
Ausgangsrelais:	1 Umschaltkontakt (Wechsler) pro Kanal - potentialfrei
Schaltvermögen bei Wechselstrom:	230 V, 5 A max. 300 W
Ohmscher Last:	Gleichstrom 200 V, 5 A max. 100 W
Hysterese:	1 % des Skalenendwertes
Produziergenauigkeit:	des Skalenendwertes 1 %
Regulierung:	Von 0-100 % des Nominalwertes der Skala, Toleranz ± 5 %
Lebensdauer:	1 X 10 ⁷ Schaltspiele bei Nennschaltleistung
Temperatur:	10 °C bis 30 °C

Regelungsbeispiele: Differential

Differenzierte Regelung: (.../1)

(Minimum-Kontakt bei 50 % und Maximum-Kontakt bei 80 %)

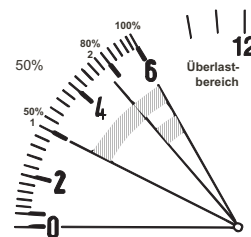
Solange der Zeiger im Arbeitsbereich ist, d. h. der Messwert größer als 50 % und kleiner als 80 % ist, sind beide Kanäle und beide Leuchtdioden auf der Skala inaktiviert. Sinkt der Messwert unter 50 %, d. h. steht der Zeiger zwischen 0 und 50 %, so ist Kanal I aktiviert, der Minimum-Kontakt hat geschaltet und die Leuchtdiode auf der Skala brennt. Ist der Messwert größer als 80 % und 100 %, so ist Kanal II aktiviert, der Maximum-Kontakt hat geschaltet und die Leuchtdiode für Kanal II brennt, während Kanal I wieder inaktiviert ist.



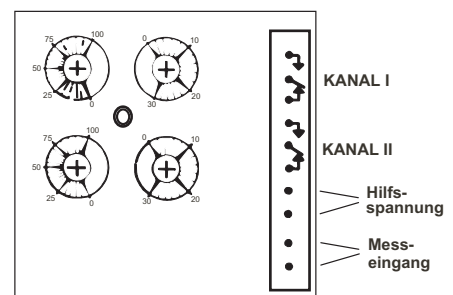
Stufenregelung: (.../2)

(2 Maximum-Kontakte bei 50 % und bei 80 %)

Der Arbeitsbereich ist zwischen 0 und 50 % der Skala. Wenn der Messwert unter 50 %, sind beide Kanäle und Leuchtdioden inaktiviert und der erste Maximum-Kontakt hat geschaltet. Erreicht der Messwert 80 % oder mehr, sind beide Kanäle aktiviert, d. h. auch Kanal II hat geschaltet und beide Leuchtdioden brennen.



Rückansicht:



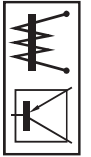
EQC96n



Dreheiseninstrument mit elektronischer Grenzwert erfassung

Einstellung rückseitig (Grenzsignalgeber)

- mit Dreheisenmesswerk
- für Wechselstrom und Wechselspannung
- Neue Kunststoffausführung
- Klasse 1,5

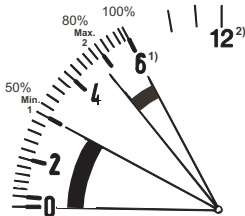


Beschreibung

Die technischen Daten und Eigenschaften dieser Geräte entsprechen, abgesehen von der Elektronik, denen der Dreheisengeräte Typ EQ (siehe Seite 4/5).

- Elektronik:
 Hilfsspannung: 230 V ~ ± 10 % (50-60 Hz) andere Spannungen auf Anfrage
- Ausgangsrelais: Pro Kanal ein Wechsler, potentialfrei
- Hysterese: 1 % des Skalenendwertes
- Reproduziergenauigkeit: 1 % des Skalenendwertes
- Einstellbereich mit Potentiometer: von 0 bis 100 % des Nominalwertes der Skala¹⁾ Toleranz ± 5 %
- Zeitverzögerung: ca. 0,6 bis 30 sec, einstellbar

¹⁾ Nominalwert bei Stromeingang
²⁾ Nominalwert 100 % bei Spannungseingang oder Amperemeter ohne Überlast.



Technische Daten

Typ	EQC 96n/1	EQC 96n/2 max. EQC 96n/2 min.
Frontrahmen (mm)	96 x 96	96 x 96
Skalenlänge (mm)	94	94
Gewicht (g)	540	540
Kontakte	1 max. + 1 min.	2 max. (oder 2min)
Eigenverbrauch Hilfsspannung (VA)	3	3

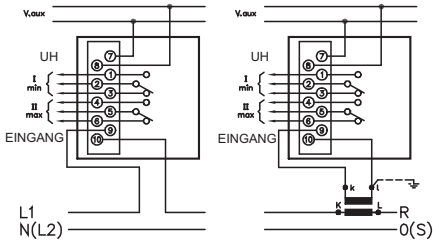
Eigenverbrauch Messwerk siehe EQ-Geräte Seite 4/5.

Standard Messbereiche

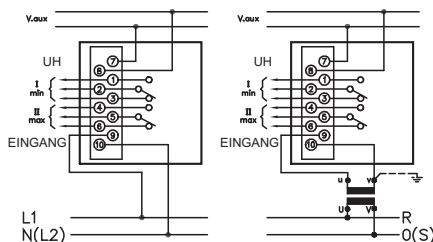
AC Spannungen	AC Strom
6 V	100 mA
10 V	150 mA
15 V	250 mA
25 V	400 mA
40 V	600 mA
60 V	1 A
100 V	1,5 A
150 V	2,5 A
250 V	4 A
300 V	6 A
400 V	
500 V	
600 V	
Zum Anschluss an Spannungswandler .../ 100 V sekundär .../ 110 V sekundär	Zum Anschluss an Stromwandler .../ 1 A .../ 5 A

Anschlussbilder

Amperemeter

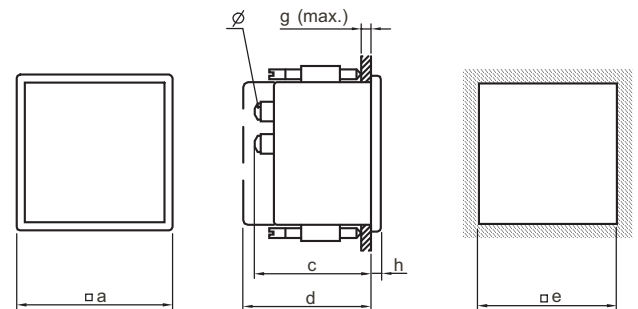


Voltmeter



Gehäuse-Abmessungen Kontaktinstrumente

Maße in mm							
Typ	a	c	d	e	g	h	Anschluss
EQC 96n	96	59	68	92 +0,8	26	5	Schraubklemmen



PQC96n



Drehspulmessgerät mit elektronischer Grenzwert erfassung

Einstellung rückseitig (Grenzsignalgeber)

- mit Drehspulmesswerk
- für Gleichstrom und Gleichspannung
- Neue Kunststoffausführung
- Klasse 1,5



Beschreibung

Die technischen Daten und Eigenschaften dieser Geräte entsprechen, abgesehen von der Elektronik, denen der Drehspulgeräte Typ PQ (siehe Seite 4/35).

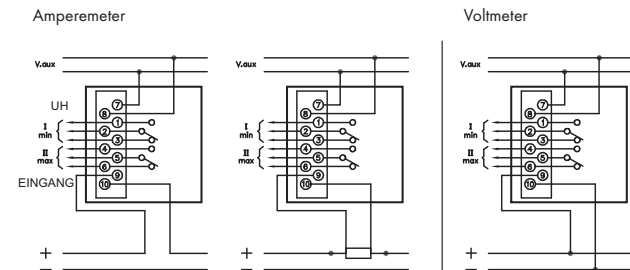
- Elektronik:
 Hilfsspannung: 230 V ~ ± 10 % (50-60 Hz) andere Spannungen auf Anfrage
- Ausgangsrelais: Pro Kanal ein Wechsler, potentialfrei
- Hysterese: 2 % des Skalenendwertes
- Reproduziergenauigkeit: 1 % des Skalenendwertes
- Einstellbereich mit Potentiometer: von 0 bis 100 % des Nominalwertes der Skala, Toleranz ± 5 %
- Zeitverzögerung: 0 bis 30 sec. ± 3 sec., Toleranz ± 5 %

Technische Daten

Typ	PQC 96n/1	PQC 96n/2 max. PQC 96n/2 min.
Frontrahmen (mm)	96 x 96	96 x 96
Skalenlänge (mm)	94	94
Gewicht (g)	540	540
Kontakte	1 max. + 1 min.	2 max. (oder 2min)
Eigenverbrauch Hilfsspannung (VA)	3	3

Eigenverbrauch Messwerk siehe PQ-Geräte Seite 4/35.

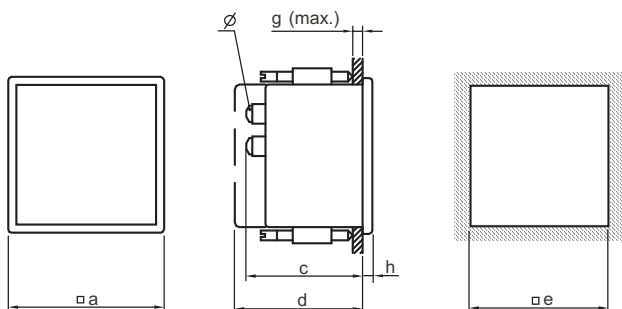
Anschlussbilder



Standard Messbereiche

DC Spannungen		DC Strom	
40 mV	5 V	20 µA	4 mA
50 mV	6 V	25 µA	5 mA
60 mV	10 V	40 µA	6 mA
100 mV	15 V	50 µA	10 mA
150 mV	25 V	60 µA	15 mA
250 mV	40 V	100 µA	20 mA
300 mV	50 V	150 µA	25 mA
400 mV	60 V	200 µA	40 mA
500 mV	100 V	300 µA	50 mA
600 mV	150 V	400 µA	60 mA
800 mV	250 V	500 µA	1 A
1 V	300 V	600 µA	1,5 A
1,5 V	400 V	1 mA	2,5 A
2,5 V	500 V	1,5 mA	4 A
4 V	600 V	2,5 mA	5 A
Zum Anschluss an Shunt .../ 60 mV .../ 150 mV		Standardsignale 20 mA 4-20 mA 1 mA	

Gehäuse-Abmessungen Kontaktinstrumente



Maße in mm

Typ	a	c	d	e	g	h	Anschluss
PQC 96n	96	59	68	92 ^{+0,8}	26	5	Schraubklemmen

PRC96s



Drehpulinstrumente mit Gleichrichter und elektronischer Grenzwerterfassung

Einstellung rückseitig (Grenzsignalgeber)

- für Wechselstrom und Wechselspannung 50 - 60 Hz
- Drehpulinstrument mit Gleichrichter
- Stahlblechausführung
- Klasse 1,5



Beschreibung

Die technischen Daten und Eigenschaften dieser Geräte entsprechen, abgesehen von der Elektronik, denen der Drehpulgeräte Typ PR (siehe Seite 4/7).

- Elektronik:
 Hilfsspannung: 230 V ~ ± 10 % (50-60 Hz) andere Spannungen auf Anfrage
 Ausgangsrelais: Pro Kanal ein Wechsler, potentialfrei
 Hysterese: 1 % des Skalenendwertes
 Reproduziergenauigkeit: 1 % des Skalenendwertes
 Einstellbereich mit Potentiometer: von 0 bis 100 % des Nominalwertes der Skala
 Zeitverzögerung: ca. 0 bis 30 sec, einstellbar (± 10 %)

Technische Daten

Typ	PRC 96s/1	PRC 96s/2 max. PRC 96s/2 min.
Frontrahmen (mm)	96 x 96	96 x 96
Skalenlänge (mm)	99	99
Gewicht (g)	540	540
Kontakte	1 max. + 1 min.	2 max. (oder 2min)
Eigenverbrauch Hilfsspannung (VA)	3	3

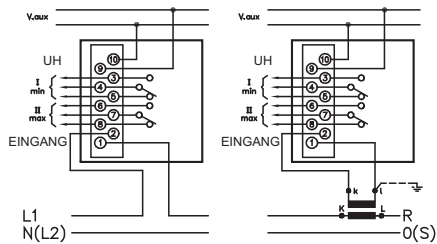
Eigenverbrauch Messwerk siehe PR-Geräte Seite 4/7.

Standard Messbereiche

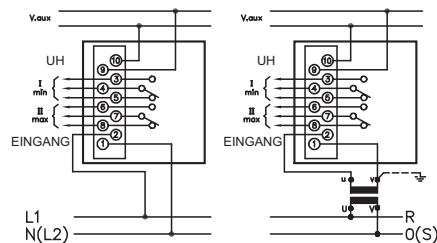
AC Spannungen	AC Strom
6 V	100 mA
10 V	150 mA
15 V	250 mA
25 V	400 mA
40 V	600 mA
60 V	1 A
100 V	1,5 A
150 V	2,5 A
250 V	4 A
300 V	5 A
400 V	
500 V	
600 V	
Zum Anschluss an Spannungswandler .../ 100 V sekundär .../ 110 V sekundär	Zum Anschluss an Stromwandler .../ 1 A .../ 5 A

Anschlussbilder

Amperemeter

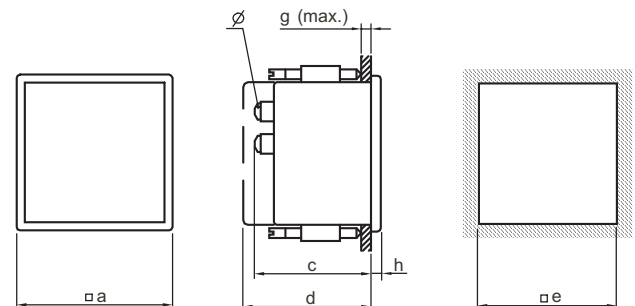


Voltmeter



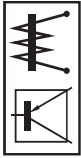
Gehäuse-Abmessungen Kontaktinstrumente

Maße in mm							
Typ	a	c	d	e	g	h	Anschluss
PRC 96s	96	99	-	92 +0,8	26	5,5	M4



Kontaktinstrumente mit frontseitiger Einstellung

EQMC



Wechselstrom
Wechselspannung

PQMC



Gleichstrom
Gleichspannung

Beschreibung

Die Grenzwertgeber überwachen ein oder zwei über den gesamten Skalenbereich einstellbare Grenzwerte. Sie sind für alle elektrisch messbare Größen einsetzbar.

Funktion

Für die Messung werden Dreheisen- oder Drehspulmesswerke verwendet. Die Einstellung der Kontaktmarken erfolgt frontseitig mittels Schraubendreher oder als Option mit Rändelknöpfen, sie sind über den vollen Skalenbereich einstellbar. Die Abtastung des Messwerkzeigers erfolgt berührungs- und rückwirkungsfrei über Reflexlichtschranken. Die Ansteuerung der Ausgangsrelais erfolgt über vorgeschaltete Verstärkerstufen.

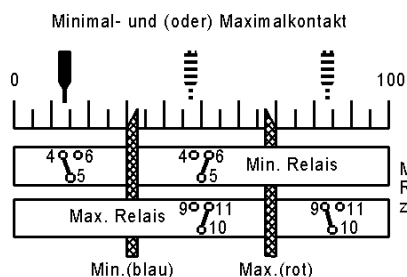
Konformität

Dieses Gerät entspricht den Bestimmungen der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit, EMV-Richtlinie 2004/108/EG, sowie der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG.

Technische Daten

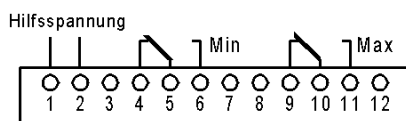
Eingang	
Eingangsgrößen	Gleichstrom, Gleichspannung, Wechselstrom oder Wechselspannung je nach Ausführung des Messwerks.
Messbereiche	Typen EQMC... für Wechselstrom oder Wechselspannung, Dreheisen-Messwerk
direkt	Strom min. 0-40mA, max. 0-60A
indirekt	über Stromwandler, sek. 1A oder 5A, Skalierung nach Primärstrom
direkt	Spannung min. 0-6V, max. 0-600V
indirekt	über Spannungswandler, sek. 100V, Skalierung nach Primärspannung
Typen PQMC für Gleichstrom oder Gleichspannung, Drehspul-Messwerk	
direkt	Strom min. 0-100µA, max. 0-25A
indirekt	über Nebenwiderstand (Shunt)
	60mV, 100mV oder 150mV, Skalierung nach Nennstrom
indirekt	über Messumformer 0-20mA, 4-20mA oder 0-10V, Skalierung nach Messumformer
direkt	Spannung min. 0-25mV, max. 0-600V
Kontaktmarken	
Grenzwerteinstellung	frontseitig über den vollen Skalenbereich, mittels Schraubendreher oder mittels Rändelknopf
Option	
Abtastung	optisch, mit Reflexlichtschranke
Schaltverhalten	
Schaltgenauigkeit	+/- 1 % der Skalenlänge, (+/- 0,9mm bei ..96 oder +/-1,3mm bei ..144)
Hysterese	+/- 0,5 % der Skalenlänge, (+/- 0,4mm bei ..96 oder +/-0,6mm bei ..144)
Schaltzustand	Ruhestromprinzip, (Relais fällt bei überschreiten des Grenzwertes ab)
Option	Arbeitsstromprinzip (umgekehrter Schaltzustand)
Ansprechverzögerung	100ms nach Grenzwertüberschreitung
Option	ein Festwert von 0-30sec. oder ein einstellbarer Wert von 1-30 sec. pro Kontakt
Temperaturbereich	-25 bis +20 bis +30 bis +55 °C
Relais-Kontakte	1 Wechsler je Grenzwert
Schaltvermögen	max. 8 A, 250 V, 2000 VA
Prüfspannung	2,5 kV, 50 Hz, 10 sec. (Anschlüsse zu Gehäuse)
Vorschriften	
EMV	DIN EN 61326
Mechanische Festigkeit	DIN EN 61 010 Teil 1
Elektrische Sicherheit	DIN EN 61 010 Teil 1, Verschmutzungsgrad 2, Messkategorie III, bei Nennspannungen bis 300 V (Arbeitsspannung gegen Erde)
Genauigkeit, Überlast	DIN EN 60 051
Schutzart	DIN EN 60529, Gehäuse IP52, Klemmen IP10
Prüfspannung	2,5kV, 50Hz, 10 sec., zwischen Messeingang, Gehäuse, Hilfsspannung und Relaiskontakten
Hilfsspannung	230 V AC ± 15 %, 45-65 Hz, 2 VA
Optionen	110 V AC ± 15 %, 45-65 Hz, 2 VA
	24 V DC, -15 % bis +25 %, 2 W, (EMV DIN EN 61326 Klasse A)
Weitbereichsnetzteile	6-30 VAC+DC oder 36-265 VAC+DC, 2 VA, (EMV DIN EN 61326 Klasse A)

Funktionsschema:



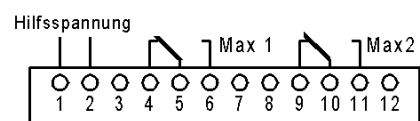
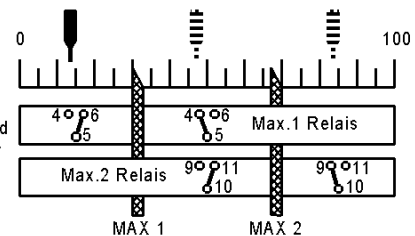
Mit Hilfsspannung und Ruhestromprinzip gezeichnet !

Anschlüsse:



Kontakte ohne Hilfsspannung gezeichnet !

zwei Maximalkontakte



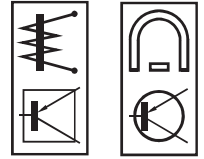
Kontakte ohne Hilfsspannung gezeichnet !

EQMC / PQMC



Dreheisen- / Drehspulinstrumente mit elektronischer Grenzwert erfassung

Frontseitige Einstellung der Grenzwerte



- EQMC mit Dreheisenmesswerk für Wechselstrom und Wechselspannung 40 - 100 Hz
- PQMC mit Drehspulmesswerk für Gleichstrom und Gleichspannung
- Klasse 1,5

Technische Daten EQMC

Typ	EQMC 96s	EQMC 144s
Frontrahmen (mm)	96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	90	130
Gewicht (g)	480	900
Kontakte	1 max. + 1 min. / 1 max. oder 1 min. / 2 max.	
Eigenverbrauch (VA)	Strommesser 0,6 - 2 VA / Spg.Messer ca. 2 VA	

Technische Daten PQMC

Typ	PQMC 96s	PQMC 144s
Frontrahmen (mm)	96 x 96	144 x 144
Skalenlänge (mm)	90	130
Gewicht (g)	480	900
Kontakte	1 max. + 1 min. / 1 max. oder 1 min. / 2 max.	
Eigenwiderstand ($R_i / \Delta U$)	Siehe Tabelle Standard Messbereiche PQMC	

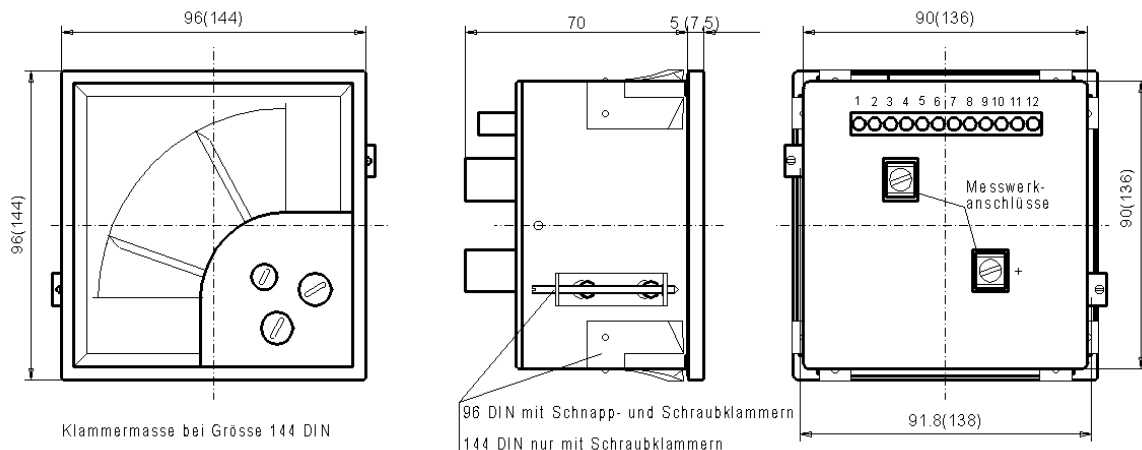
Standard Messbereiche EQMC

AC Spannungen	AC Strom	
	Strommesser mit 2-facher Überlastskala	
6 V	40 mA	15 A
10 V	60 mA	25 A
15 V	100 mA	40 A
25 V	150 mA	60 A
40 V	250 mA	
60 V	400 mA	
100 V	600 mA	
150 V	1 A	
250 V	1,5 A	
300 V	2,5 A	
400 V	4 A	
500 V	6 A	
600 V	10 A	
Zum Anschluss an Spannungswandler .../ 100 V sekundär mit 20% Überlast .../ 110 V sekundär mit 20% Überlast	Zum Anschluss an Stromwandler .../ 1 A (0,6 VA) .../ 5 A (0,6 VA)	

Standard Messbereiche PQMC

DC Spannungen	DC Strom	
	$(R_i / \Delta U)$	$(R_i / \Delta U)$
25 - 250 mV (200 Ω/V)	100 μA (2575 Ω)	40 mA (60 mV)
400 - 600 mV (1000 Ω/V)	150 μA (955 Ω)	60 mA (60 mV)
1 - 15 V (1000 Ω/V)	250 μA (420 Ω)	100 mA (60 mV)
10 V (1000 Ω/V)	400 μA (167 Ω)	150 mA (60 mV)
25 V (1000 Ω/V)	600 μA (77 Ω)	250 mA (60 mV)
40 V (1000 Ω/V)	1 mA (28,6 Ω)	400 mA (60 mV)
60 V (1000 Ω/V)	1,5 mA (14,2 Ω)	600 mA (60 mV)
100 V (1000 Ω/V)	2,5 mA (7,6 Ω)	1 A (60 mV)
150 V (1000 Ω/V)	4 mA (3,8 Ω)	1,5 A (60 mV)
250 V (1000 Ω/V)	6 mA (1,9 Ω)	2,5 A (60 mV)
400 V (1000 Ω/V)	10 mA (1,4 Ω)	4 A (60 mV)
500 V (1000 Ω/V)	15 mA (1,3 Ω)	6 A (60 mV)
600 V (1000 Ω/V)	25 mA (60 mV)	10 - 40 A (60 mV)
Mit getrenntem Spannungsteiler	Zum Anschluss an Shunt	an Messumformer
1000 - 2500 V (1000 Ω/V)	60 mV (12 Ω)	0 - 20 mA (1,2 Ω)
3000 - 6000 V (2000 Ω/V)	100 mV (20 Ω)	4 - 20 mA (50 Ω)
	150 mV (30 Ω)	0 - 10 V (10 k Ω)

Gehäuse-Abmessungen Kontaktinstrumente



ANALOGUE MESSGERÄTE MIT SCHRITTMOTOR

DMQ96n CELSA DIGIMOVE



DMQ96ns



DMQ96nw

Analoginstrument mit Schrittmotor



- Hohe Genauigkeit und Linearität
- Unempfindlich gegen Shock und Vibration
- Arbeitet in beliebiger Einbauposition
- Wechselskalen
- Mit oder ohne LED Innenbeleuchtung
- LED Anzeige für Offenbetrieb und Überlastbetrieb
- Hochauflösender Schrittmotor
- Messung von AC/DC Spannung oder Strom

Messwerk

Analoge Messgeräte mit einem digitalen Schrittmotor erzeugen einen hohen, präzisen und widerstandsfähigen Messwerk. Festigkeit und Robustheit des Messwerkes erhöht die mechanische Stabilität weit über den von Drehspul oder Dreheisen Messwerken. Garantiert unempfindlich gegen dauernde Erschütterungen und Vibrationen.

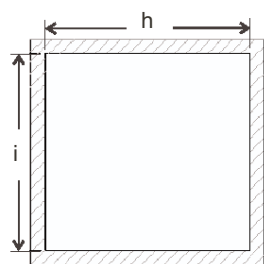
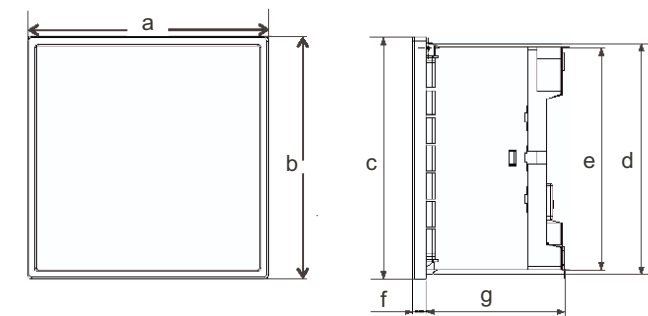
Anwendung

Die CELSA DIGIMOVE Serie wurden speziell für den industriellen Gebrauch entwickelt, wo eine hoch präzise analoge Anzeige gefordert wird.

Durch die hohe Resistenz gegen Schock und Vibration, sind diese Geräte vorzugsweise auch für den Schiffsbau, für Schienenfahrzeuge und Flugzeuge geeignet.

Vielfältige Messbereiche für Spannung und Strom mit automatischer Nullpunkteinstellung durch die Versorgungsspannung. Zusätzliche LEDs zur Anzeige vom Eingangszustand und Überlast machen das Gerät Bedienerfreundlich und vielseitig beim messen von verschiedensten Messumformer- ausgängen. Der Frontrahmen aus Polycarbonate, die Blende, das PC Glas und die Skala können einfach ausgetauscht werden und den Kundenwünschen angepasst werden. Höchste Genauigkeit bei extremen Umgebungsbedingungen sind gewährleistet.

Gehäusemaße

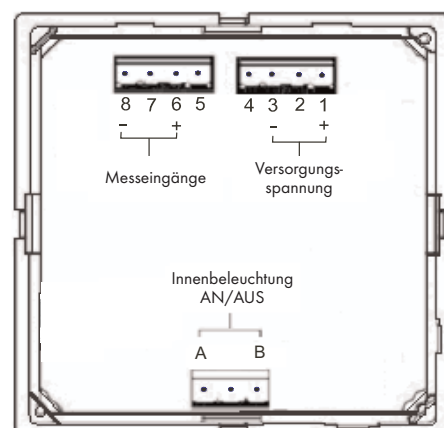


Maße in mm	DMM 96
a	96
b	96
c	96
d	91,4
e	87,8
f	5,5
g	54,8
h	92 +0,8
i	92 +0,8

Standard Messbereiche

DC Strom	DC Spannung	AC Strom	AC Spannung
0...1mA	0...75mV	0...1A	0...6V
0...20mA	0...150mV	0...5A	0...10V
4...20mA	0...5V		0...15V
0...10mA	0...10V		0...25V
0...15mA	1...10V		0...40V
0...25mA	0...15V		0...60V
0...40mA	0...25V		0...100V
0...60mA	0...30V		0...150V
0...100mA	0...40V		0...250V
0...150mA	0...60V		0...400V
0...200mA	0...100V		0...500V
	0...150V		0...600V
	0...200V		
	0...250V		
	0...300V		
	0...400V		
	0...500V		
	0...600V		

Anschlüsse



Technische Daten									
Elektrische Eigenschaften:									
Versorgungsspannung	24 V DC \pm 20 % (1 kV ISOLATION)								
Eigenverbrauch	< 2,5 W								
Stromanstieg	1 A in 0,5 Sek.								
Zeigergeschwindigkeit	weniger als 2,5 Sek./240°								
Startzeit nach einschalten	ca. 2,5 Sek.								
Zeiger springt auf Nullpunkt nach Anschluss der Versorgungsspannung									
Elektrische Sicherheit:									
Schutzart	Front IP 50 und Anschlüsse IP 20 Front IP 65 auf Anfrage								
EMC Verträglichkeit	IEC/ en 61 000-4-1 bis 4								
EMC Störfähigkeit	IEC/ EN 61326 Klasse B								
Testspannung:									
Isolationsspannung	1kV AC für 1 min (Eingang gegen Versorgung) 2,2KV AC für 1 min (Eingang Versorgungsspannung gegen Gehäuse)								
Isolationswiderstand	> 50 Mohm bei 500 VDC								
Magnetische Störfähigkeit	0,5 mT								
Referenzbedingungen:									
Genauigkeitsklasse	0,5 gemäß IS:01248 IEC 51 / DIN EBN 60051								
Umgebungstemperatur	23°C \pm 2°C								
Einbaulage	beliebig								
Mechanische Daten:									
Material	Polycarbonat								
Frontrahmengröße	96 mm x 96 mm (DIN 43 700)								
Schalttafelauausschnitt	92 mm x 92 mm (+0,8)								
Einbautiefe	55 mm								
Gewicht	ca. 250 g								
Skala und Zeiger:									
Zeiger	Plastik Zeiger								
Zeigerausschlag	37.5° \pm 1° für Versorgungsspannungsanzeige 0° to 240° \pm 1° für Messwerk 5° \pm 1° für Überlastanzeige								
(Auf Kundenwunsch bis 310° möglich)									
Skalen Charakteristik	Linearer Verlauf								
Skaleneinteilung	Grob-Fein Einteilung								
(Auf Kundenwunsch Sondereinteilungen)									
Skalenlänge	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>240°</td> </tr> <tr> <td>96 x 96</td> <td>152 mm</td> </tr> </table>		240°	96 x 96	152 mm				
	240°								
96 x 96	152 mm								
Skaleneigenschaft	Wechselskala								
Skalendesign	Nach Kundenwunsch möglich								
Elektrische Anzeigeeigenschaften:									
Beleuchtung	Innenbeleuchtung LED								
Anzeige	<ol style="list-style-type: none"> Kein Eingangssignal, Keine Versorgungsspannung - Zeiger auf OFF Position, unterhalb der Null Skala Nur Versorgungsspannung - Zeiger auf Null Position und linke rote LED an Versorgungsspannung und Eingang - beide rote LED aus Überlast - rechte rote LED an 								
Umgebungsbedingungen:									
Klimaklasse	Klasse 2 gemäß VDE / DIN 3540								
Arbeitstemperatur	-25°C ... +55°C								
Lagertemperatur	-25°C ... +70°C								
Relative Luftfeuchte	75% Durchschnitt nicht kondensierend								
Shockfestigkeit	30,0 g DIN EN 60 051								
Vibrationsfestigkeit	30,0 g DIN EN 60 051								
Anschluss Standards:									
Anschlüsse schraubbare Steckklemmen	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Standard</th> <th>IEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nennspannung</td> <td>320V, 400V</td> </tr> <tr> <td>Nennstrom</td> <td>20A</td> </tr> <tr> <td>Leiterquerschnitt</td> <td>2,5mm²</td> </tr> </tbody> </table>	Standard	IEC	Nennspannung	320V, 400V	Nennstrom	20A	Leiterquerschnitt	2,5mm ²
Standard	IEC								
Nennspannung	320V, 400V								
Nennstrom	20A								
Leiterquerschnitt	2,5mm ²								
Überlastbereiche:									
Dauernd	gemäß IS 1248 / IEC 51 1,2 fach der Nennspannung / Nennstrom								
Kurzzeitig	2 fach der Nennspannung, 5 Sec. max. 20 fach des Nennstromes, 5 Sec. max.								