

Schalttafel-Einbauinstrumente Profilbauform





Lieferprogramm

Elektronik-Module zum Aufschneiden auf DIN-Schiene

- Lampenprüf-Module
- Dioden-Module
- Gleichrichter-Module
- Montage-Module
- Varistor-Module
- Störmelde-Module
- Entstör-Module
- RC-Module
- Sicherungs-Module
- Potentiometerhalter-Module
- Spannungsteiler-Module
- Stromversorgungs-Module
- Relais-Module
- Signalübertragungs-Module
- Optokoppler-Module
- Wandler-Module
- Sonder-Module

Analoge und Digitale Messinstrumente mit Zubehör

- Spannungsmesser
- Strommesser
- Bimetall-Strommesser
- Kontakt-Instrumente
- Blind- / Wirkleistungsmesser
- Synchronskope
- Leistungsfaktormesser
- Frequenzmesser
- Temperaturmesser
- Betriebsstundenzähler
- Impulszähler
- kundenspez. Messgeräte
- Multimeter
- Messumformer
- Stromwandler
- Spannungswandler
- Shunts, Nebenwiderstände
- Drehfeldrichtungsanzeigen

Montagematerial für die Anlagen- und Maschinen-Installation

- Schuflex-Kabelschutzschläuche
- Schlauchverschraubungen Messing
- Schlauchverschraubungen Kunststoff
- Kabelverschraubungen Messing
- Kabelverschraubungen Kunststoff
- Sonderverschraubungen

LED-Monitor

- Aluminium-Profilgehäuse für Lagepläne, Prozessvisualisierung, Anzeigetabellen und Hinweistafeln
- Tableau mit Einlegebögen im Format DIN A4 / DIN A3 / DIN A2
- Ansteuerung über parallele Verdrahtung, serielle Verdrahtung oder 1-Bit-Fernabfrage-System

Fordern Sie weitere Listen an:

- Analoge Messinstrumente
- Digitale Messinstrumente
- Elektronik-Modul-Bausteine
- Ergänzungskomponenten
- Kabelschutzschläuche
- Schlauchverschraubungen
- Kabelverschraubungen
- Lamellierte Cu-Schienen
- LED-Meldetableaus
- Messumformer
- Monitortableaus
- Nebenwiderstände
- Strom- und Spannungswandler

klaus pötter

INGENIEURGESELLSCHAFT mbH

D-58093 Hagen • Rohrstr. 11 • Tel. +49 (0)2331/9557-50

www.klauspoetter.com • info@klauspoetter.com



Inhalt

PR - Analogmessgeräte für DC-Größen

4

PR - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk
Größen: 48x24, 72x36, 96x48, 144x72 mm

PR - Analogmessgeräte für DC-Größen

8

PR - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk schmale Bauform
Größen: 48x24, 72x24, 96x24, 144x36 mm

PRG - Analogmessgeräte für AC-Größen

12

PRG - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk und Gleichrichter
Größen: 48x24, 72x36, 96x48, 144x72 mm

PRG - Analogmessgeräte für AC-Größen

15

PRG - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk und Gleichrichter schmale Bauform
Größen: 48x24, 72x24, 96x24, 144x36 mm

ER - Analogmessgeräte für AC-Größen

18

ER - Analogmessgeräte mit Dreheisenmesswerk
Größen: 72x36, 96x48, 144x72 mm

PRC/PRCG - AC/DC-Analogmessgeräte

21

PRC/PRCG - Analogmessgeräte mit Schaltkontakt
Größen: 96x24, 96x48 mm

PR - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk



Abbildung 01: DC Strom- und Spannungsmesser PR 48...144

Anwendung

Die Drehspulmessgeräte PR 48/72/96/144 mit Profilskala eignen sich zur Messung von Gleichströmen oder Gleichspannungen. Das Drehspulmesswerk wird nach den neuesten Erkenntnissen gefertigt und zeichnet sich aus durch geringen Eigenverbrauch, hohe Genauigkeit und besonders gute Dämpfung. Die Geräte können in Schalttafeln, Mosaikrastern oder Maschinen eingebaut werden.

Mechanische Daten

Bauform	rechteckiges Gehäuse zum Einbau in Schalttafeln Maschinenkonsolen oder Mosaikrastern, anreihbar
Gehäusematerial	Stahlblech (PR 72/96/144) Kunststoff (PR 48)
Frontscheibe	Tafelglas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005)
Einbaulage	senkrecht $\pm 5^\circ$
Befestigung	Schraubklammern
Montage	„dicht an dicht“ möglich (nicht PR 144)

Anschlüsse

Spannungsmessgeräte und Strommessgeräte $\leq 3A$

Flachstecker 6,3 x 0,8 (PR 48)

Sechskantbolzen mit Schraube M3 und Klemmbügel (PR 72/96)

Sechskantbolzen mit Schraube M5 und Klemmbügel (PR 144)

Strommessgeräte $> 3A$

Sechskantbolzen mit Schraube M5 und Klemmbügel

Spannungsmessgeräte $\geq 300V$ (PR 72/96)

Flachstecker 6,3 x 0,8 für Schutzleiter

Abmessungen (in mm)	PR 48	PR 72	PR 96	PR 144
Frontrahmen	48 x 24	72 x 36	96 x 48	144 x 72
Gehäuse	43 x 17	66 x 32	91 x 43	137 x 67
Einbautiefe	75	94	107	174
Schalttafelauausschnitt	45 ^{+0,6} x 22,2 ^{+0,3}	68 ^{+0,7} x 33 ^{+0,6}	92 ^{+0,8} x 45 ^{+0,6}	138 ^{+1,0} x 68 ^{+0,7}
Schalttafeldicke	1 ... 25	1 ... 25	1 ... 12	1 ... 40
Gewicht ca.	0,08 kg	0,2 kg	0,45 kg	1,0 kg

Elektrische Daten

Messgröße	Gleichstrom oder Gleichspannung
Überlastgrenze (nach DIN EN 60 051 -1)	
dauernd	1,2-fach
max. 5s	Spannung 2-fach Strom 10-fach
Messkategorie	CAT III
Arbeitsspannung	siehe Messbereiche
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 52 Gehäuse frontseitig (PR 48/72/96) IP 50 Gehäuse frontseitig (PR144) IP 00 Anschlüsse ohne Berührungsschutz IP 20 Anschlüsse mit Berührungsschutz

Messbereiche

für Netzanwendungen

Gleichstrom	Innenwiderstand / Spannungsabfall ca.			
	PR 48	PR 72	PR 96	PR 144
50 μA	1000 Ω^1	6500 Ω^1	6500 Ω^1	–
60 μA	1040 Ω^1	5500 Ω^1	5500 Ω^1	–
100 μA	1000 Ω^1	4900 Ω^1	4900 Ω^1	2000 Ω^1
150 μA	835 Ω^1	3600 Ω^1	3600 Ω^1	2000 Ω^1
250 μA	500 Ω^1	2200 Ω^1	2200 Ω^1	1080 Ω^1
400 μA	310 Ω^1	1300 Ω^1	1300 Ω^1	497 Ω^1
600 μA	210 Ω^1	250 Ω^1	250 Ω^1	163 Ω^1
1 mA	32 mV	48 Ω^1	48 Ω^1	69 Ω^1
1,5 mA	46 mV	60 mV	60 mV	26,5 Ω^1
2,5 mA	46 mV	60 mV	60 mV	10,8 Ω^1
4 mA	46 mV	60 mV	60 mV	7,1 $\Omega^{2b)}$
5 mA	46 mV	60 mV	60 mV	5,8 $\Omega^{2b)}$
6 mA	46 mV	60 mV	60 mV	2,4 $\Omega^{2b)}$
10 mA	46 mV	60 mV	60 mV	1,6 $\Omega^{2b)}$
15 mA	46 mV	60 mV	60 mV	4 $\Omega^{2b)}$
20 mA	46 mV	60 mV	60 mV	3 $\Omega^{2b)}$
25 mA	46 mV	60 mV	60 mV	2,4 $\Omega^{2b)}$
40 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
60 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
100 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
150 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
250 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
400 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
600 mA	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
1 A	46 mV	60 mV	60 mV	60 mV
1,5 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
2,5 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
4 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
6 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
1 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
15 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
25 A	–	60 mV	60 mV	60 mV
40 A	–	–	60 mV	60 mV
60 A	–	–	–	60 mV
	PR 48	PR 72	PR 96	PR 144
Arbeitsspannung	300 V	300 V	300 V	150 V

zum Anschluss an getrennten Nebenwiderstand
60 mV
150 mV

Abmessungen (in mm)	PR 48/72/96	PR 144
Innenwiderstand	1000 Ω/V^1)	-
Stromaufnahme	-	6 mA
kalibrierter Zuleitungswiderstand für Verbindungsleitung 1 m, 2 x 0,75 mm ²	0,050 Ω	0,06 Ω
Gleichspannung > 5V	PR 48/72/96	PR 144
6 V, 10 V, 15 V, 25 V, 40 V, 60 V, 100 V, 150 V		
Arbeitsspannung 300 V 150 V	300 V	150 V
250 V		
Arbeitsspannung 400 V, 500 V, 600 V	300 V	-
Arbeitsspannung	600 V	-
Innenwiderstand	1000 Ω/V^1)	1000 Ω/V^1)

- 1) Innenwiderstandswerte mit Toleranz von 20%
2) Innenwiderstandswerte mit Toleranz von 30%

Nicht für Netzanwendung

Gleichspannung $\leq 5V$	PR 48	PR 72/96	PR 144
40 mV	-	3300 Ω/V^1	
Innenwiderstand			
Arbeitsspannung	-	300 V	
60 mV, 100 mV, 150 mV, 250 mV, 400 mV, 600 mV, 1 V, 1,5 V, 2,5 V, 4 V			
Innenwiderstand	1000 Ω/V^1)	1000 Ω/V^1)	1000 Ω/V^1)
Arbeitsspannung	300 V	300 V	150 V

zum Anschluss an Messumformer („live zero“)

4 ... 20 mA	mechanisch unterdrückter Nullpunkt, ohne Nullpunkteinstellung, Spannungsabfall ca. 46 mV (PR 48) ca. 60 mV (PR 72/96)			
	Innenwiderstand $3\Omega \pm 30\%$ (PR 144)			
0/4 ... 20 mA	elektrisch unterdrückter Nullpunkt (PR 72/96/144), mit Nullstellung, Spannungsabfall ca. 900 mV			
	PR 48	PR 72	PR 96	PR 144
Arbeitsspannung	300 V	300 V	300 V	150 V

Anzeige

Zeiger	Balkenzeiger mit Schneide			
Einstellzeit	1 s für Vollausschlag			
Skalenlage	Querskala			
Skalenverlauf	linear (PR 48/72/96) annähernd linear (PR 144)			
Skalenteilung	grob-fein			
	PR 48	PR 72	PR 96	PR 144
Skalenlänge	30 mm	45 mm	67 mm	96 mm

Genauigkeit bei Nennbedingungen

Genauigkeitsklasse 1,5 nach DIN EN 60 051 -1

Nennbedingungen

Umgebungstemperatur	23°C
Einbaulage	Nenneinbaulage $\pm 1^\circ$
Einganggröße	Messbereichsnennwert
sonstige	DIN EN 60 051-1

Einflussgrößen

Umgebungstemperatur	23°C $\pm 2K$
Einbaulage	Nenneinbaulage $\pm 5^\circ$
magn. Fremdfeld	0,5 mT

Umgebungsverhalten

Klimaeignung	Klimaklasse 2 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
Arbeits-temperaturbereich	-25 ... +40°C
Lager-temperaturbereich	-25 ... +65°C (PR 48/72/96)
temperaturbereich	-25 ... +55°C (PR 144)
Relative Luftfeuchte	$\leq 75\%$ im Jahresmittel, keine Betauung
Stoßfestigkeit	15 g, 11 ms
Schüttelfestigkeit	2,5 g, 5 ... 55 Hz (PR 48/72/96) 1,5 g, 5 ... 55 Hz (PR 144)

Vorschriften

DIN 43 718	Messen, Steuern, Regeln; Frontrahmen und Frontplatten für MSR - Geräte; Hauptmaße
DIN 43 802	Strichskalen und Zeiger für anzeigende elektrische Meßgeräte; Allgemeine Regeln
DIN 16 257	Nennlagen und Lagezeichen für Messgeräte
DIN EN 60 051	Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Meßgeräte mit Skalenanzeige –
-1	Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm
-2	Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom - und Spannungs-Meßgeräte
-9	Teil 9: Empfohlene Prüfverfahren
DIN EN 60 529	Schutzarten durch Gehäuse (IP -Code)
DIN EN 61 010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer -, Regel - und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61 326-1	Elektrische Mess -, Steuer -, Regel- und Laborgeräte – EMV - Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN IEC 61 554	Geräte zum Einbau in Warten – Elektrische Messgeräte – Maße für Warteneinbau
VDE/VDI 3540 Blatt 2	Zuverlässigkeit von Meß -, Steuer - und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör) (keine Betauung)

Sonderausführungen

Messbereich

Sondermessbereich von der Normreihe abweichend

Messbereichs-einstellung

eingebautes Abgleich-Potentiometer für Spannungsmessgeräte, Einstellbereich ca. 10% oder ca. 20 ... 50% (nicht für PR 48/72), Strommessgeräte auf Anfrage

2. Messbereich

mit 3. Klemme mit 2. Bezifferung und 1 oder 2 Teilungen (nicht für PR 48/72)

weitere Messbereiche

auf Anfrage

Genauigkeitsklasse

1 mit Feinteilung Skala (soweit ausführbar)

Abgleich

auf Innenwiderstand $\pm 1\%$ bei 23°C

Innenwiderstand

erhöht bei Spannungsmessgeräten ab 1 V auf 2 k Ω /V, 5 k Ω /V, 10 k Ω /V oder 20 k Ω /V soweit ausführbar

Zuleitungswiderstand

Abgleich auf $>0,05\Omega$

Gehäuse

Frontscheibe

blendarmes Glas

Farbe Frontrahmen

grau (ähnlich RAL 7037)

Einbaulage

waagrecht oder nach Angabe 15 ... 165°

Beanspruchung

Klimaeignung

bedingt tropfenfest Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2

mit Arbeits-

temperaturbereich

-10 ... +55°C

Schiffbauausführung

ohne Baumusterzulassung

Schutzart

IP 54 spritzwassergeschützte Gehäusefront (ohne Nullpunkteinstellung)

Zubehör

Berührungsschutz

Schutzhüllen B6 für PR 48, SW6, SW10 (für Ströme >3 A) für PR 72/96

Skala

Skalenlage

Hochskala

Blankoskala

Anfangs- und Endwert mit Bleistift markiert

Skalenteilung

0 ... 100%,

und Bezifferung

linear, Endwerte nach Normreihe (1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7,5 und dekadische Vielfache z.B. 150 m³/h) oder abweichend von der Normreihe, Kalibrierung nach Gleichung, Ohmskala für Spannungsmessgeräte; Messgrößenaufdruck beliebig

2 Skalenteilungen

mit Bezifferung

zusätzliche Aufschrift

nach Angabe z.B. „Generator“

zusätzliche Bezifferung

nach Angabe

Markierungsstrich

rot, grün oder blau bei wichtigem Skalenwert

farbiger Bereich

rot, grün oder blau innerhalb der Skalenteilung

Firmenzeichen

ohne oder nach Angabe

veränderter Nullpunkt

in der Mitte oder seitlich innerhalb der Skala, mechanisch unterdrückter Nullpunkt ohne Nullstellung max. 40% vom Endwert ab 100 μ A bzw. 60 mV oder elektrisch unterdrückter Nullpunkt ab 6 V (nur PR 72/96/144)

Skalendehnung

gedehnter Anfangsbereich durch elektronische Beschaltung auf ca. 5% des Skalenendwertes in Skalenmitte

für PR 72/96/144

Skalenbeleuchtung

Skala durchscheinend

für PR 48/144

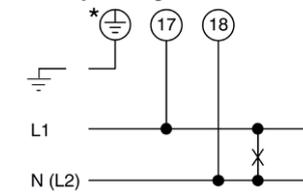
LED intern 24 V DC

für PR 96

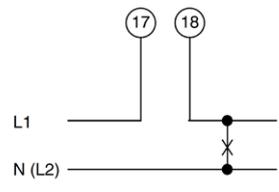
1 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V

Anschlussbilder

Gleichspannung

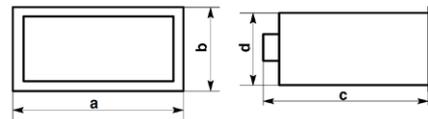


Gleichstrom



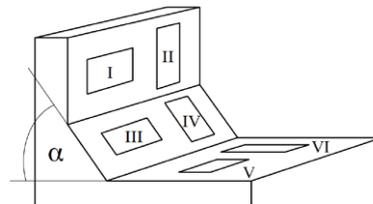
*PR 72/96 Spannungsmessgeräte ≥ 300 V

Maßbilder



Abmessungen (in mm)	PR 48	PR 72	PR 96	PR 144
a	48	72	96	144
b	24	36	48	72
c	75	94	107	174
d	17	32	43	67

Einbaulage



- ⊥ Einbau senkrecht
 - I Querskala (Standard)
 - II Hochskala
- ∠ Einbau geneigt
 - III Querskala
 - IV Hochskala
- Einbau waagrecht
 - V Querskala
 - VI Hochskala

Bestellangaben

Typ	Profil - Drehspulinstrument
PR	P für Gleichspannung oder - strom
Frontabmessungen	
48	48 mm x 24 mm
72	72 mm x 36 mm
96	96 mm x 48 mm
144	144 mm x 72 mm
Messbereiche	siehe Tabelle im Datenteil
„live zero“	4 ... 20 mA NP mechanisch unterdrückt ¹⁾ 0/4 ... 20 mA NP elektrisch unterdrückt ³⁾
Sondermessbereich	nach Angabe ²⁾
Messbereichs- einstellung	ohne ¹⁾ Spannung ca. ±10% Spannung ca. ±20 ... 50%
2. Messbereich	ohne ¹⁾ mit 1 Teilung und 2. Bezifferung mit 2 Teilungen, 2 Bezifferungen
Genauigkeitsklasse	1,5 ¹⁾ 1 mit Skalenfeinteilung soweit ausführbar
Abgleich	Innenwiderstand ±20% ¹⁾ auf Innenwiderstand ±1% bei 23°C Zuleitungswiderstand >0,05 Ω
Innenwiderstand Spannungs- messgeräte	1kΩ/V ¹⁾ 2kΩ/V 5kΩ/V 10 kΩ/V 20 kΩ/V soweit ausführbar
Frontscheibe	Tafelglas ¹⁾ blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005) ¹⁾ grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage	senkrecht ¹⁾ waagrecht nach Angabe 15 ... 165° ²⁾
Klimaeignung	Klimaklasse 2, -25 ... +40°C ¹⁾ Klimaklasse 3, -10 ... +55°C
Schiffbauausführung	ohne ¹⁾ ohne Baumusterzulassung
Schutzart	IP 52 (PR 48/72/96) / IP 50 (PR 144) ¹⁾ IP 54 spritzwassergeschützt
Berührungsschutz	ohne ¹⁾ Schutzhülsen B6, SW6 bzw. SW10
Skalenlage	Querskala ¹⁾ Hochskala
Skala	wie Messbereich bzw. nach Normreihe ¹⁾ Blankoskala Skalenteilung und Bezifferung 0 ... 100% linear außerhalb Normreihe ²⁾ Kalibrierung nach Gleichung ²⁾ Ohmskala für Spannung ²⁾ 2 Skalenteilungen ²⁾ zus. Aufschrift nach Angabe ²⁾ zus. Bezifferung nach Angabe ²⁾ Markierungsstrich rot, grün oder blau ²⁾ farbiger Bereich rot, grün oder blau ²⁾
Skalenbeleuchtung	ohne ¹⁾
für PR 48/144	LED intern 24 V DC
für PR 96	1 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V
Firmenzeichen	ohne nach Angabe ²⁾
Nullpunkt	links unten ¹⁾ in der Mitte oder seitlich ²⁾ mechan. unterdrückt ²⁾ (ab 100µA/60mV) elektrisch unterdrückt ^{2/3)} (ab 6V)

¹⁾ Standard

²⁾ Bitte genaue Daten angeben.

³⁾ nur PR 72/96/144

Bestellbeispiel

PR 72, Messbereich 0 ... 20 mA, Querskala 0 ... 100%, Einbaulage senkrecht, Frontscheibe blendarmes Glas, Firmenzeichen

PR - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk schmale Bauform

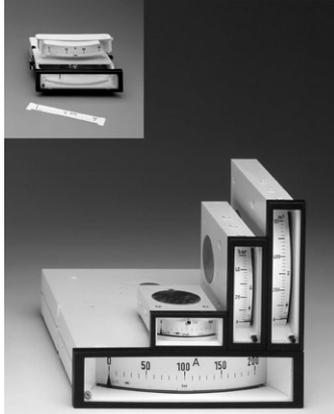


Abbildung 02: DC Strom- und Spannungsmesser PR 48x24...144x36

Anwendung

Die Drehspulmessgeräte PR 48x24, PR 72x24, PR 96x24 und PR 144x36 mit Schmalprofilskala eignen sich zur Messung von Gleichströmen oder Gleichspannungen. Das Drehspulmesswerk wird nach den neuesten Erkenntnissen gefertigt und zeichnet sich aus durch geringen Eigenverbrauch, hohe Genauigkeit und besonders gute Dämpfung. Die Geräte können in Schalttafeln, Mosaikrastern (außer PR 144x36) oder Maschinen eingebaut werden. Bei PR 96x24 sind der Frontrahmen, die Frontscheibe und die Skala leicht auswechselbar, ebenso das Glühlämpchen für die Skalenbeleuchtung (Option). An der Rückseite ist eine Zugentlastung für die Anschlussleitungen integriert.

Funktionsprinzip

Drehspulmesswerk bestehend aus Schwenkspul - System mit beidseitig gefederten Spitzenlagern.

Mechanische Daten

Bauform	rechteckiges Gehäuse zum Einbau in Schalttafeln Maschinenkonsolen oder Mosaikrastern (nicht PR144x36), anreihbar			
Gehäusematerial	Kunststoff			
Frontscheibe	Tafelglas			
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005)			
Einbaulage	senkrecht $\pm 5^\circ$			
Befestigung	Schraubklammern			
Montage	„dicht an dicht“ möglich (nicht PR 144x36)			
Schalttafelstärke	1 ... 25 mm			

Anschlüsse
Flachstecker 6,3 x 0,8 oder Flachstecker 2,8 x 0,8 (PR 96x24)

Abmessungen (in mm)	PR 48x24	PR 72x24	PR 96x24	PR 144x36
Frontrahmen	48 x 24	72 x 24	96 x 24	144 x 36
Gehäuse	43 x 17	66 x 17	91 x 18	137 x 65
Einbautiefe	75	98	108	173
Schalttafelauausschnitt	45 ^{+0,6} x 22,2 ^{+0,3}	68 ^{+0,7} x 33 ^{+0,6}	92 ^{+0,8} x 45 ^{+0,6}	138 ^{+1,0} x 68 ^{+0,7}
Gewicht ca.	0,08 kg	0,1 kg	0,12 kg	0,5 kg

Elektrische Daten

Messgröße	Gleichstrom oder Gleichspannung		
Überlastgrenze (nach DIN EN 60 051 -1)	dauernd		
dauernd	1,2-fach		
max. 5s	Spannung 2-fach Strom 10-fach		
Messkategorie	CAT III		
Arbeitsspannung	siehe Messbereiche		
Verschmutzungsgrad	2		
Schutzart	IP 52 Gehäuse frontseitig IP 00 Anschlüsse ohne Berührungsschutz IP 20 Anschlüsse mit Berührungsschutz		

Messbereiche

für Netzanwendungen

Gleichstrom	Innenwiderstand / Spannungsabfall ca.		
	PR 48x24	PR 72 x24 / 96x24	PR 144x36
100 μ A	1000 Ω	1000 Ω	652 Ω
150 μ A	835 Ω	835 Ω	437 Ω
250 μ A	500 Ω	500 Ω	256 Ω
400 μ A	310 Ω	310 Ω	38 Ω
600 μ A	208 Ω	208 Ω	100 Ω
1 mA	41 Ω	33 Ω	60 mV
1,5 mA	55 mV	47 mV	60 mV
2,5 mA	55 mV	47 mV	60 mV
4 mA	55 mV	47 mV	60 mV
5 mA	55 mV	47 mV	60 mV
6 mA	55 mV	47 mV	60 mV
10 mA	55 mV	47 mV	60 mV
15 mA	55 mV	47 mV	60 mV
20 mA	55 mV	47 mV	60 mV
25 mA	55 mV	47 mV	60 mV
40 mA	55 mV	47 mV	60 mV
60 mA	55 mV	47 mV	60 mV
100 mA	55 mV	47 mV	60 mV
150 mA	55 mV	47 mV	60 mV
250 mA	55 mV	47 mV	60 mV
400 mA	55 mV	47 mV	60 mV
600 mA	55 mV	47 mV	60 mV
1 A	55 mV	47 mV	60 mV

zum Anschluss an getrennten Nebenwiderstand

60 mV ²⁾

150 mV ²⁾

kalibrierter Zuleitungswiderstand 0,050 Ω

für Verbindungsleitung 1 m, 2 x 0,75 mm²

Gleichspannung >5V ²⁾

6 V, 10 V, 15 V, 25 V, 40 V, 60 V, 100 V, 150 V, 250 V, 400 V, 500 V, 600 V ³⁾

Nicht für Netzanwendung

Gleichspannung $\leq 5V$ ²⁾

60 mV, 100 mV, 150 mV, 250 mV, 400 mV, 1V, 1,5V, 2,5V, 4V

zum Anschluss an Messumformer („live zero“)

4 ... 20 mA

mechanisch unterdrückter Nullpunkt, ohne Nullpunkteinstellung, Spannungsabfall ca. 46 mV (PR 48x24), ca. 60 mV (PR 72x24/96x24, PR 144x36)

0/4 ... 20 mA

elektrisch unterdrückter Nullpunkt (PR 72x24/96x24, PR 144x36), mit Nullstellung, Spannungsabfall ca. 900 mV

¹⁾ Innenwiderstandswerte mit Toleranz von $\pm 20\%$

²⁾ Innenwiderstand ¹⁾ 1000 Ω/V

³⁾ PR 48x24 auf Anfrage

Arbeitsspannungen

	PR 48x24	PR 72x24	PR 96x24	PR 144x36
Arbeitsspannung	300 V	600 V	300 V	300 V
100 µA – 1 A	300 V	600 V	300 V	300 V
Shunt 60 mV, 150 mV	300 V	600 V	300 V	300 V
live zero (0/4)...20 mA	300 V	600 V	300 V	300 V
60 mV - 4 V	300 V	600 V	300 V	300 V
6 V - 40 V	300 V	600 V	300 V	300 V
60 V, 100 V	300 V	600 V	300 V	300 V
150 V, 250 V	300 V	600 V	300 V	300 V
400 V - 600 V ³⁾	-	600 V	600 V	600 V

Anzeige

Zeiger	Balkenzeiger
Nullpunkteinstellung	von der Frontseite
Einstellzeit	1 s für Vollausschlag
Skalenlage	Querskala
Skalenverlauf	linear
Skalenteilung	groß–fein

	PR 48x24	PR 72x24	PR 96x24	PR 144x36
Skalenlänge	30 mm	52 mm	60 mm	95 mm

Genauigkeit bei Nennbedingungen

Genauigkeitsklasse 1,5 nach DIN EN 60 051 -1

Nennbedingungen

Umgebungstemperatur	23°C
Einbaulage	Nenneinbaulage ±1°
Einganggröße	Messbereichsnennwert
sonstige	DIN EN 60 051-1

Einflussgrößen

Umgebungstemperatur	23°C ±2K
Einbaulage	Nenneinbaulage ±5°
magn. Fremdfeld	0,5 mT

Umgebungsverhalten

Klimaeignung	Klimaklasse 2 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
Arbeits- temperaturbereich	-25 ... +40°C
Lager- temperaturbereich	-25 ... +65°C (PR 48/72/96)
Relative Luftfeuchte	≤ 75% im Jahresmittel, keine Betauung
Stoßfestigkeit	15 g, 11 ms
Schüttelfestigkeit	2,5 g, 5 ... 55 Hz

Vorschriften

DIN 43 718	Messen, Steuern, Regeln; Frontrahmen und Frontplatten für MSR - Geräte; Hauptmaße
DIN 43 802	Strichskalen und Zeiger für anzeigende elektrische Meßgeräte;
-2	Allgemeine Regeln
-3	Ausführungen und Maße
-4	Skalenteilungen und Bezifferungen
DIN 16 257	Nennlagen und Lagezeichen für Messgeräte
DIN EN 60 051	Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Meßgeräte mit Skalenanzeige –
-1	Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm
-2	Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom - und

-9	Spannungs-Meßgeräte
DIN EN 60 529	Teil 9: Empfohlene Prüfverfahren
DIN EN 61 010-1	Schutzarten durch Gehäuse (IP -Code)
	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer -, Regel - und Laborgeräte –
-1	Teil 1: Allgemeine Anforderungen
-2–030	Teil 2–030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise
DIN EN 61 326-1	Elektrische Mess -, Steuer -, Regel- und Laborgeräte – EMV - Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN IEC 61 554	Geräte zum Einbau in Werten – Elektrische Messgeräte – Maße für Warteneinbau
VDE/VDI 3540 Blatt 2	Zuverlässigkeit von Meß -, Steuer - und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör) (keine Betauung)

Sonderausführungen

Messbereich

„live zero“
(PR 96x24)

Messbereich 0/4 ... 20 mA elektrisch unterdrückter Nullpunkt mit Nullstellung, Spannungsabfall ca. 900 mV

Sondermessbereich

Abgleich

Innenwiderstand

von der Normreihe abweichend auf Innenwiderstand ±1% bei 23°C erhöht bei Spannungsmessgeräten ab 1 V auf 2 kΩ/V, 5 kΩ/V, 10 kΩ/V oder 20 kΩ/V soweit möglich

Zuleitungswiderstand

Abgleich auf >0,05Ω

Gehäuse

Frontscheibe

Farbe Frontrahmen

Einbaulage

Befestigung (PR 96x24)

blendarmes Glas

grau (ähnlich RAL 7037)

waagrecht oder nach Angabe 15 ... 165°

Blattfedern an den Schmalseiten

Beanspruchung

Klimaeignung

bedingt tropenfest

Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2

-10 ... +55°C

mit Arbeits-
temperaturbereich

Erhöhte mechanische Beanspruchung

Schiffbauausführung

Schutzart

Stoßfestigkeit 30 g, 11 ms

Schüttelfestigkeit 5 g, 5 ... 55 Hz

ohne Baumusterzulassung

IP 54 spritzwassergeschützte Gehäusefront (ohne Nullpunkteinstellung bzw. Nullpunkteinstellung von Rückseite bei PR 96x24)

Zubehör

Berührungsschutz

Schutzhülsen B6 für Flachstecker 6,3 x 0,8, Schutzhülsen 110 für Flachstecker 2,8 x 0,8

Skala

Skalenlage

Blankoskala

Skalenteilung und Bezifferung

Hochskala

Anfangs- und Endwert mit Bleistift markiert

0 ... 100%,

linear, Endwerte nach Normreihe (1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7,5 und dekadische Vielfache z.B. 150 m³/h) oder abweichend von der Normreihe, Kalibrierung nach Gleichung, Ohmskala für Spannungsmessgeräte; Messgrö ßenaufdruck beliebig mit Bezifferung (auf Anfrage)

Skalengrund schwarz; Zeiger, Teilung und Bezifferung gelb oder weiß

nach Angabe z.B. „Generator“

nach Angabe

Markierungsstrich

rot, grün oder blau bei wichtigem Skalenwert

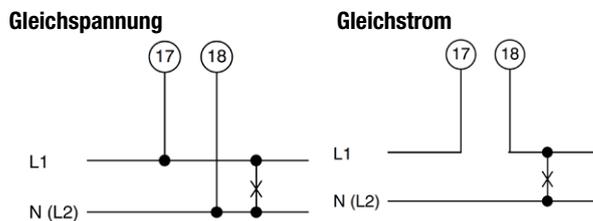


PR - Analogmessgeräte für DC-Größen schmale Bauform

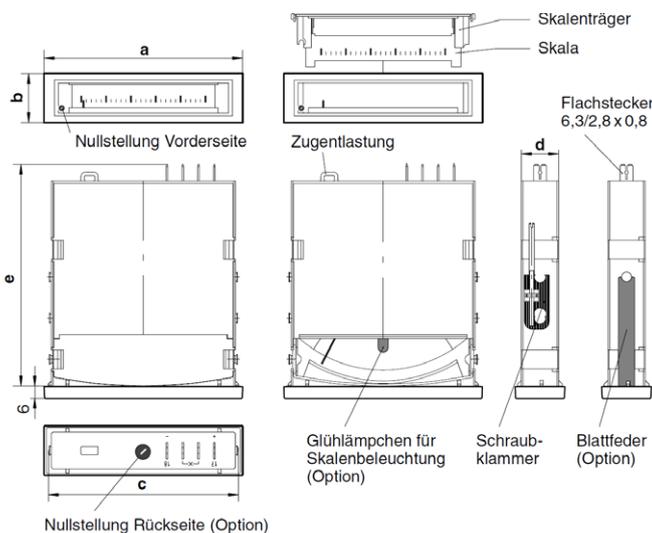
farbiger Bereich
Firmenzeichen
veränderter Nullpunkt
Nullpunkteinstellung
(nur PR 96x24)
Skalendehnung
Skalenbeleuchtung
für PR 48x24
für PR 96x24
für PR 144x36

rot, grün oder blau innerhalb der Skalenteilung
ohne oder nach Angabe
in der Mitte oder seitlich innerhalb der Skala,
mechanisch unterdrückter Nullpunkt ohne Null-
stellung max. 40% vom Endwert ab 100 µA bzw.
60 mV
von der Rückseite
gedehnter Anfangsbereich
durch elektronische Beschaltung auf ca. 5% des
Skalenendwertes in Skalenmitte für PR 72x24 /
96x24 / 144x36
Skala durchscheinend
LED intern 24 V DC
1 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V
2 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V

Anschlussbilder

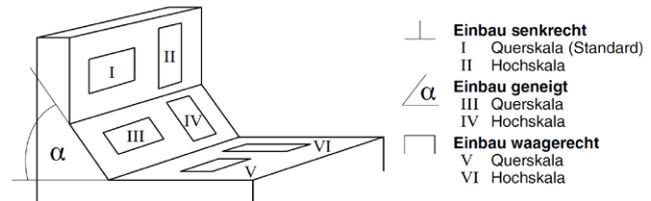


Maßbilder



Abmessungen (in mm)	PR 48x24	PR 72x24	PR 96x24	PR 144x36
a	48	72	96	144
b	24	24	24	36
c	43	66	92	137
d	17	17	18	32
e	75	98	108	173

Einbaulage



Bestellangaben

Typ Schmalprofil- Drehspulinstrument
PR für Gleichspannung oder - strom

Frontabmessungen	
48x24	48 mm x 24 mm
72x24	72 mm x 24 mm
96x24	96 mm x 24 mm
144x36	144 mm x 36 mm

Messbereiche	siehe Tabelle im Datenteil
Sondermessbereich	nach Angabe ²⁾
„live zero“	4 ... 20 mA NP mechanisch unterdrückt ¹⁾ 0/4 ... 20 mA NP elektrisch unterdrückt ⁴⁾

Abgleich	Innenwiderstand $\pm 20\%$ ¹⁾ auf Innenwiderstand $\pm 1\%$ bei 23°C Zuleitungswiderstand $> 0,05 \Omega$
-----------------	--

Innenwiderstand	1k Ω /V ¹⁾
Spannungs-	2k Ω /V
messgeräte	5k Ω /V 10 k Ω /V 20 k Ω /V soweit ausführbar

Frontscheibe	Tafelglas ¹⁾ blendarmes Glas
---------------------	--

Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005) ¹⁾ grau (ähnlich RAL 7037)
--------------------------	---

Einbaulage	senkrecht ¹⁾ waagrecht nach Angabe 15 ... 165° ²⁾
-------------------	---

Befestigung	Schraubklammern ¹⁾ Blattfedern
--------------------	--

Klimaeignung	Klimaklasse 2, -25 ... +40°C ¹⁾ Klimaklasse 3, -10 ... +55°C
---------------------	--

Mechanische Beanspruchung	Stoß 15 g, Schüttel 2,5 g ¹⁾ Stoß 30 g, Schüttel 5 g
----------------------------------	--

Schiffbauausführung	ohne ¹⁾ ohne Baumusterzulassung
----------------------------	---

Schutzart	IP 52 (PR 48/72/96) / IP 50 (PR 144x36) ¹⁾ IP 54 spritzwassergeschützt
------------------	--

Berührungsschutz	ohne ¹⁾ Schutzhülsen B6 (für 6,3 x 0,8) Schutzhülsen 110 (für 2,8 x 0,8)
-------------------------	---

Skalenlage	Querskala ¹⁾ Hochskala
-------------------	--------------------------------------

Skala	wie Messbereich bzw. nach Normreihe ¹⁾ Blankoskala Skalenteilung und Bezifferung 0 ... 100% linear außerhalb Normreihe ²⁾ Kalibrierung nach Gleichung ²⁾ Ohmskala für Spannung ²⁾ 2 Skalenteilungen auf Anfrage ²⁾ Skala gelb auf schwarzem Grund ³⁾ Skala weiß auf schwarzem Grund ³⁾ zus. Aufschrift nach Angabe ²⁾ zus. Bezifferung nach Angabe ²⁾ Markierungsstrich rot, grün oder blau ²⁾ farbiger Bereich rot, grün oder blau ²⁾
--------------	---

Firmenzeichen	ohne nach Angabe ²⁾
----------------------	-----------------------------------



Nullpunkt	links unten ¹⁾ in der Mitte oder seitlich ²⁾ mechan. unterdrückt ²⁾ (ab 100µA/60mV)
Nullpunkteinstellung	von der Frontseite ¹⁾ von der Rückseite ³⁾
Skalendehnung	ohne ¹⁾ bis ca. 5% d. Skalenendwertes in Skalenmitte elektronisch (nicht für PR 48x24)
Skalenbeleuchtung	ohne ¹⁾
für PR 48x24	LED intern 24 V DC
für PR 96x24	1 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V
für PR 144x36	2 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V

¹⁾ Standard

²⁾ Bitte genaue Daten angeben.

³⁾ PR 96x24

⁴⁾ nur PR 72x24/96x24/144x36

Bestellbeispiel

PR 72x24, Messbereich 0 ... 20 mA, Querskala 0 ... 100%, Einbaulage
senkrecht, Frontscheibe blendarmes Glas,

PRG - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk und Gleichrichter



Abbildung 03: AC Strom- und Spannungsmesser PRG 48...144

Anwendung

Die Drehspulmessgeräte PRG 48/72/96/144 mit Profilskala eignen sich zur Messung von sinusförmigen Wechselströmen oder Wechselspannungen. Drehspulmessgeräte mit Gleichrichter messen den arithmetischen Mittelwert des gleichgerichteten Stromes. Ihre Skalen sind so ausgelegt, dass bei sinusförmiger Kurvenform Effektivwerte angezeigt werden. Das Drehspulmesswerk wird nach den neuesten Erkenntnissen gefertigt und zeichnet sich aus durch geringen Eigenverbrauch, hohe Genauigkeit und besonders gute Dämpfung. Die Geräte können in Schalttafeln, Mosaikrastern oder Maschinen eingebaut werden.

Funktionsprinzip

Drehspulmesswerk bestehend aus Kernmagnet - System (PRG 72/96/144) bzw. Schwenkspul - System (PRG 48) mit beidseitig gefederten Spitzenlagern und vorgeschaltetem Gleichrichter.

Mechanische Daten

Bauform	rechteckiges Gehäuse zum Einbau in Schalttafeln Maschinenkonsolen oder Mosaikrastern, anreihbar
Gehäusematerial	Stahlblech (PRG 72/96/144) Kunststoff (PRG 48)
Frontscheibe	Tafelglas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005)
Einbaulage	senkrecht $\pm 5^\circ$
Befestigung	Schraubklammern
Montage	„dicht an dicht“ möglich (nicht PRG 144)

Anschlüsse

Spannungsmessgeräte und Strommessgeräte $\leq 3A$
 Flachstecker 6,3 x 0,8 (PRG 48)
 Sechskantbolzen mit Schraube M3 und Klemmbügel (PRG 72/96)
 Sechskantbolzen mit Schraube M5 und Klemmbügel (PRG 144)

Strommessgeräte $> 3A$
 Sechskantbolzen mit Schraube M5 und Klemmbügel

Spannungsmessgeräte 60 ... 150, 600 V (PRG 72/96)
 Flachstecker 6,3 x 0,8 für Schutzleiter

Abmessungen (in mm)	PRG 48	PRG 72	PRG 96	PRG 144
Frontrahmen	48 x 24	72 x 36	96 x 48	144 x 72
Gehäuse	43 x 17	66 x 32	91 x 43	137 x 67
Einbautiefe	75	94	107	174
Schalttafelauausschnitt	45 ^{+0,6} x 22,2 ^{+0,3}	68 ^{+0,7} x 33 ^{+0,6}	92 ^{+0,8} x 45 ^{+0,6}	138 ^{+1,0} x 68 ^{+0,7}
Schalttafeldicke	1 ... 25	1 ... 25	1 ... 12	1 ... 40
Gewicht ca.	0,08 kg	0,2 kg	0,45 kg	1,0 kg

Elektrische Daten

Messgröße	Wechselstrom oder Wechselspannung
Frequenzbereich	40 Hz ... 50 Hz ... 10 kHz
Überlastgrenze (nach DIN EN 60 051 -1)	
dauernd	1,2-fach
max. 5s Spannung	2-fach
Strom	10-fach
Messkategorie	CAT III
Arbeitsspannung	siehe Messbereiche
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 52 Gehäuse frontseitig (PRG 48/72/96) IP 50 Gehäuse frontseitig (PRG 144) IP 00 Anschlüsse ohne Berührungsschutz IP 20 Anschlüsse mit Berührungsschutz

Messbereiche

für Netzanwendungen

Wechselstrom	PRG 48/72/96	PR 144
100 μA, 150 μA, 250 μA, 400 μA, 600 μA, 1 mA, 1,5 mA, 2,5 mA, 4 mA, 6mA, 10 mA, 15 mA, 25 mA, 40 mA, 60 mA		
Spannungsabfall	ca. 1,5 V	ca. 1 V
100 mA, 150 mA, 250 mA, 400 mA, 600 mA		
Spannungsabfall	ca. 1,5 V	2)
1 A, 1,5 A, 2,5 A	1)	
Spannungsabfall	ca. 0,2 V	2)
4 A, 5 A, 6 A, 10 A, 15 A, 25 A	1)	
Spannungsabfall	ca. 0,3 V	2)

für Wandleranschluss (Skala ohne Überlastbereich)

N/1 A	1)	
Spannungsabfall	ca. 0,2 V	2)
N/5 A	1)	
Spannungsabfall	ca. 0,3 V	2)
Arbeitsspannung	300 V	150 V

1) mit getrenntem Kleinstromwandler sek. 10 mA, 50 Hz

2) Leistungsaufnahme ca. 0,15 VA

Wechselspannung $> 5V$	PRG 48/72/96	PR 144
6 V, 10 V, 15 V, 25 V, 40 V, 60 V, 100 V, 150 V, 250 V, 400 V, 500 V		
Innenwiderstand ³⁾	900 Ω/V	1000 Ω/V
Arbeitsspannung	300 V	600 V
600 V		
Innenwiderstand ³⁾	900 Ω/V	1000 Ω/V
Arbeitsspannung	600 V	600 V
für Wandleranschluss (Skala ohne Überlastbereich) N/100 V, N/110 V		
Innenwiderstand ³⁾	900 Ω/V	1000 Ω/V



Wechselspannung >5V	PRG 48/72/96	PR 144
Arbeitsspannung	300 V	600 V

Nicht für Netzanwendung

Wechselspannung ≤5V	PRG 48 /72/96	PR 144
1,5 V; 2,5 V; 4 V		
Innenwiderstand ³⁾	900 Ω/V	1000 Ω/V
Arbeitsspannung	300 V	600 V

³⁾ Innenwiderstandswerte mit Toleranz von ±20%

Anzeige

Zeiger	Balkenzeiger mit Schneide			
Einstellzeit	1 s für Vollausschlag			
Skalenlage	Querskala			
Skalenverlauf	annähernd linear für Spannungen >20 V am Anfang gedrängt für Spannungen ≤20 V			
Skalenteilung	grob-fein			
	PRG 48	PRG 72	PRG 96	PRG 144
Skalenlänge	30 mm	45 mm	67 mm	96 mm

Genauigkeit bei Nennbedingungen

Genauigkeitsklasse 1,5 nach DIN EN 60 051 -1

Nennbedingungen

Umgebungstemperatur	23°C
Einbaulage	Nenneinbaulage ±1°
Einganggröße	Messbereichsnennwert
Frequenz	50±2 Hz (PRG 48/72/96) 50±1 Hz (PRG 144)
sonstige	DIN EN 60 051-1

Einflussgrößen

Umgebungstemperatur	23°C ±2K
Einbaulage	Nenneinbaulage ±5°
Frequenz	40 ... 45 ... 60 Hz ... 10 kHz
magn. Fremdfeld	0,5 mT

Umgebungsverhalten

Klimaeignung	Klimaklasse 2 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
Arbeits- temperaturbereich	-25 ... +40°C
Lager- temperaturbereich	-25 ... +65°C (PR 48/72/96) -25 ... +55°C (PR 144)
Relative Luftfeuchte	≤ 75% im Jahresmittel, keine Betauung
Stoßfestigkeit	15 g, 11 ms
Schüttelfestigkeit	2,5 g, 5 ... 55 Hz (PRG 48/72/96) 1,5 g, 5 ... 55 Hz (PRG 144)

Vorschriften

DIN 43 718	Messen, Steuern, Regeln; Frontrahmen und Frontplatten für MSR - Geräte; Hauptmaße
DIN 43 802	Strichskalen und Zeiger für anzeigende elektrische Meßgeräte; Allgemeine Regeln
DIN 16 257	Nennlagen und Lagezeichen für Messgeräte
DIN EN 60 051	Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Meßgeräte mit Skalenanzeige –
-1	Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm
-2	Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom - und

-9
DIN EN 60 529
DIN EN 61 010-1

DIN EN 61 326-1

DIN IEC 61 554

VDE/VDI 3540 Blatt 2

Spannungs-Meßgeräte
Teil 9: Empfohlene Prüfverfahren
Schutzarten durch Gehäuse (IP -Code)
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV - Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Geräte zum Einbau in Warten – Elektrische Messgeräte – Maße für Warteneinbau
Zuverlässigkeit von Meß-, Steuer- und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör) (keine Betauung)

Sonderausführungen

Messbereich

Sondermessbereich von der Normreihe abweichend

Messbereichs-
einstellung

eingebautes Abgleich-Potentiometer für Spannungsmessgeräte, Einstellbereich ca. ±10% oder ca. ±20 ... 50%

2. Messbereich

mit 3. Klemme bei Spannungsmessgeräten mit 2. Bezifferung und 1 oder 2 Teilungen (nicht für PRG 48/72)

weitere Messbereiche

auf Anfrage

Genauigkeitsklasse

1 mit Feinteilung Skala (soweit ausführbar)

Abgleich

auf Innenwiderstand ±1% bei 23°C

Innenwiderstand

erhöht bei Spannungsmessgeräten

(PRG 48/72/96)

auf 2 kΩ/V, 5 kΩ/V, 10 kΩ/V oder 20 kΩ/V

soweit ausführbar

Gehäuse

Frontscheibe

blendarmes Glas

Farbe Frontrahmen

grau (ähnlich RAL 7037)

Einbaulage

waagrecht oder nach Angabe 15 ... 165°

Beanspruchung

Klimaeignung

bedingt tropenfest Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2

mit Arbeits-
temperaturbereich

-10 ... +55°C

Schiffbauausführung

ohne Baumusterzulassung

Schutzart

IP 54 spritzwassergeschützte Gehäusefront (ohne Nullpunkteinstellung)

Zubehör

Berührungsschutz

Schutzhülsen B6 für PRG 48
SW6, SW10 (für Ströme >3 A) für PRG 72/96

Skala

Skalenlage

Hochskala

Blankoskala

Anfangs- und Endwert mit Bleistift markiert

Skalenteilung

0 ... 100%,

und Bezifferung

linear, Endwerte nach Normreihe (1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7,5 und dekadische Vielfache z.B. 150 m³/h) oder abweichend von der Normreihe, Kalibrierung nach Gleichung, Ohmskala für Spannungsmessgeräte; Messgrößenaufdruck beliebig mit Bezifferung nach Angabe z.B. „Generator“
rot, grün oder blau bei wichtigem Skalenwert
rot, grün oder blau innerhalb der Skalenteilung
ohne oder nach Angabe

2 Skalenteilungen

zusätzliche Aufschrift

zusätzliche Bezifferung

Markierungsstrich

farbiger Bereich

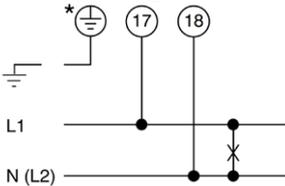
Firmenzeichen

veränderter Nullpunkt mechanisch unterdrückter Nullpunkt ohne Nullstellung max. 40% vom Endwert ab 100 μ A bzw. 1,5 V oder elektrisch unterdrückter Nullpunkt ab 6 V

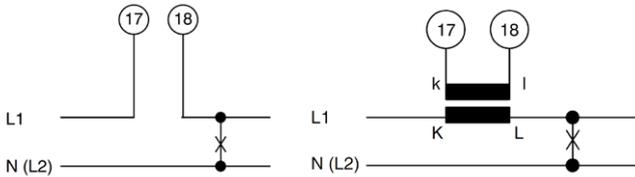
Skalendehnung gedehnter Anfangsbereich durch elektronische Beschaltung auf ca. 5% des Skalendwertes in Skalenmitte

Anschlussbilder

Wechselspannung

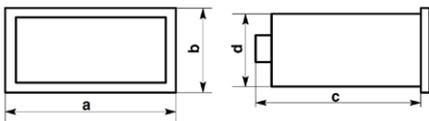


Wechselstrom



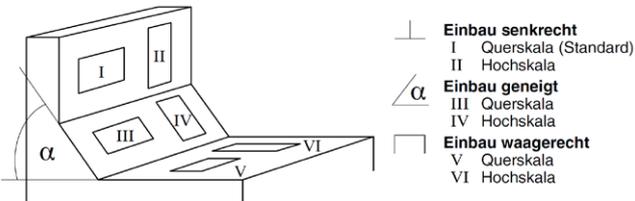
*PRG 72/96 PrS Spannungsmessgeräte 60 ... 150, 600 V

Maßbilder



Abmessungen (in mm)	PRG 48	PRG 72	PRG 96	PRG 144
a	48	72	96	144
b	24	36	48	72
c	75	94	107	174
d	17	32	43	67

Einbaulage



- ⊥ Einbau senkrecht
 - I Querskala (Standard)
 - II Hochskala
- α Einbau geneigt
 - III Querskala
 - IV Hochskala
- ⊥ Einbau waagrecht
 - V Querskala
 - VI Hochskala

Bestellangaben

Typ	Profil - Drehspulinstrument
PRG	P für Gleichspannung oder - strom
Frontabmessungen	
48	48 mm x 24 mm
72	72 mm x 36 mm
96	96 mm x 48 mm
144	144 mm x 72 mm
Messbereiche	siehe Tabelle im Datenteil
Sondermessbereich	nach Angabe ²⁾

Messbereichs-einstellung	ohne ¹⁾ Spannung ca. \pm 10% Spannung ca. \pm 20 ... 50%
2. Messbereich	ohne ¹⁾ mit 1 Teilung und 2. Bezifferung mit 2 Teilungen, 2 Bezifferungen
Genauigkeitsklasse	1,5 ¹⁾ 1 mit Skalenfeinteilung soweit ausführbar
Abgleich	ohne ¹⁾ auf Innenwiderstand \pm 1% bei 23°C
Innenwiderstand Spannungsmessgeräte	900 Ω /V ¹⁾³⁾ / 1000 Ω /V ¹⁾³⁾ 2k Ω /V ³⁾ 5k Ω /V ³⁾ 10 k Ω /V ³⁾ 20 k Ω /V ³⁾ soweit ausführbar
Frontscheibe	Tafelglas ¹⁾ blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005) ¹⁾ grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage	senkrecht ¹⁾ waagrecht nach Angabe 15 ... 165° ²⁾
Klimaeignung	Klimaklasse 2, -25 ... +40°C ¹⁾ Klimaklasse 3, -10 ... +55°C
Schiffbauausführung	ohne ¹⁾ ohne Baumusterzulassung
Schutzart	IP 52 ¹⁾³⁾ / IP 50 ¹⁾⁴⁾ IP 54 spritzwassergeschützt
Berührungsschutz	ohne ¹⁾ Schutzhülsen B6, SW6 bzw. SW10
Skalenlage	Querskala ¹⁾ Hochskala
Skala	wie Messbereich ¹⁾ Blankoskala Skalenteilung und Bezifferung 0 ... 100% linear außerhalb Normreihe ²⁾ Kalibrierung nach Gleichung ²⁾ Ohmskala für Spannung ²⁾ 2 Skalenteilungen ²⁾ zus. Aufschrift nach Angabe ²⁾ zus. Bezifferung nach Angabe ²⁾ Markierungsstrich rot, grün oder blau ²⁾ farbiger Bereich rot, grün oder blau ²⁾
Firmenzeichen	ohne nach Angabe ²⁾
Nullpunkt	mechan. unterdrückt ²⁾ elektrisch unterdrückt ²⁾
Skalendehnung	ohne ¹⁾ auf 5% elektronisch ⁴⁾⁵⁾

- 1) Standard
- 2) Bitte genaue Daten angeben.
- 3) nur PRG 48/72/96
- 4) nur PRG 144
- 5) nur PRG 72/96

Bestellbeispiel
PRG 72, Messbereich 0 ... 25 mA, Querskala 0 ... 100%, Einbaulage senkrecht, Frontscheibe blendarmes Glas,

PRG - Analogmessgeräte mit Drehspulmesswerk und Gleichrichter schmale Bauform

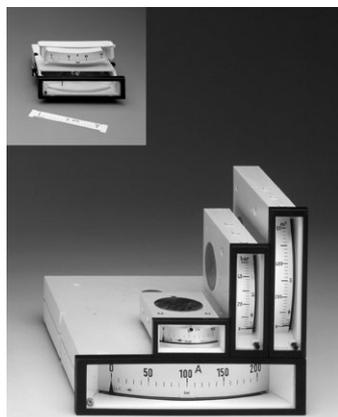


Abbildung 04: AC Strom- und Spannungsmesser PR 48...144

Anwendung

Die Drehspulmessgeräte PRG 48x24, 72x24, 96x24 und 144x36 mit Schmalprofilskala eignen sich zur Messung von **sinusförmigen Wechselströmen oder Wechselspannungen**.

Drehspulmessgeräte mit Gleichrichter messen den arithmetischen Mittelwert des gleichgerichteten Stromes. Ihre Skalen sind so ausgelegt, dass bei sinusförmiger Kurvenform Effektivwerte angezeigt werden.

Das Drehspulmesswerk wird nach den neuesten Erkenntnissen gefertigt und zeichnet sich aus durch geringen Eigenverbrauch, hohe Genauigkeit und besonders gute Dämpfung.

Die Geräte können in Schalttafeln, Mosaikrastern (außer PRG 144x36) oder Maschinen eingebaut werden.

Bei PRG 96x24 sind der **Frontrahmen, die Frontscheibe und die Skala leicht auswechselbar**, ebenso das Glühlämpchen für die **Skalenbeleuchtung** (Option). An der Rückseite ist eine **Zugentlastung** für die Anschlussleitungen integriert.

Funktionsprinzip

Drehspulmesswerk bestehend aus Schwenkspul - System mit beidseitig gefederten Spitzenlagern und vorgeschaltetem Gleichrichter.

Mechanische Daten

Bauform	rechteckiges Gehäuse zum Einbau in Schalttafeln Maschinenkonsolen oder Mosaikrastern (nicht PRG 144x36), anreihbar
Gehäusematerial	Kunststoff
Frontscheibe	Tafelglas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005)
Einbaulage	senkrecht $\pm 5^\circ$
Befestigung	Schraubklammern
Montage	„dicht an dicht“ möglich (nicht PR 144)
Schalttafelstärke	1 ... 25 mm
Anschlüsse	Flachstecker 6,3 x 0,8 oder Flachstecker 2,8 x 0,8 (PRG 96x24)

Abmessungen (in mm)	PRG 48x24	PRG 72x24	PRG 96x24	PRG 144x36
Frontrahmen	48 x 24	72 x 24	96 x 24	144 x 36
Gehäuse	43 x 17	66 x 17	91 x 18	137 x 32
Einbautiefe	75	98	108	173

Schalttafelabschnitt	45 ^{+0,6} x 22,2 ^{+0,3}	68 ^{+0,7} x 33 ^{+0,6}	92 ^{+0,8} x 45 ^{+0,6}	138 ^{+1,0} x 68 ^{+0,7}
Gewicht ca.	0,08 kg	0,1 kg	0,12 kg	0,5 kg

Elektrische Daten

Messgröße	Wechselstrom oder Wechselspannung
Frequenzbereich	40 Hz ... 50 Hz ... 10kHz
Überlastgrenze (nach DIN EN 60 051 -1)	
dauernd	1,2-fach
max. 5s Spannung	2-fach
Strom	10-fach
Messkategorie	CAT III
Arbeitsspannung	siehe Messbereiche
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 52 Gehäuse frontseitig IP 00 Anschlüsse ohne Berührungsschutz IP 20 Anschlüsse mit Berührungsschutz

Messbereiche

für Netzanwendungen

Wechselstrom

100 μ A, 150 μ A, 250 μ A, 400 μ A, 600 μ A, 1 mA, 1,5 mA, 2,5 mA, 4 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 25 mA, 40 mA, 60 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 400 mA, 600 mA (Spannungsabfall ca. 1,5 V)

mit getrenntem Kleinstromwandler sek. 10 mA, 50Hz
1A, 1,5 A, 2,5A (Spannungsabfall ca. 0,2V)
4A, 5A, 6A, 10 A, 15 A, 25 A (Spannungsabfall ca. 0,3V)

für Wandleranschluss (Skala ohne Überlastbereich)
mit getrenntem Kleinstromwandler sek. 10 mA, 50 Hz
N/1 A (Spannungsabfall ca. 0,2 V)
N/5 A (Spannungsabfall ca. 0,3 V)

	PRG 48x24	PRG 72x24	PRG 96x24	PRG 144x36
Arbeitsspannung	300 V	600 V	300 V	300 V
Arbeitsspannung				
Wechselspannung >5V	PRG 48x24	PRG 72x24	PRG 96x24	PRG 144x36
6 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
10 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
15 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
25 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
40 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
60 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
100 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
150 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
250 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
400 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
500 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
600 V ¹⁾	600 V	600 V	600 V	600 V

Nicht für Netzanwendung

Wechselspannung >5V	PRG 48x24	PRG 72x24	PRG 96x24	PRG 144x36
2,5 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V
4 V ¹⁾	300 V	600 V	300 V	300 V

¹⁾ Innenwiderstand 900 Ω /V

Innenwiderstandswerte mit Toleranz von $\pm 20\%$

Anzeige

Zeiger	Balkenzeiger
Nullpunkteinstellung	von der Frontseite



PRG - Analogmessgeräte für AC-Größen mit Gleichrichter (schmal)

Einstellzeit	1 s für Vollausschlag
Skalenlage	Querskala
Skalenverlauf	annähernd linear für Spannungen >20 V am Anfang gedrängt für Spannungen ≤20 V
Skalenteilung	groß-fein

	PR 48x24	PR 72x24	PR 96x24	PR 144x36
Skalenlänge	30 mm	52 mm	60 mm	95 mm

Genauigkeit bei Nennbedingungen

Genauigkeitsklasse 1,5 nach DIN EN 60 051 -1

Nennbedingungen

Umgebungstemperatur	23°C
Einbaulage	Nenneinbaulage ±1°
Eingangsgroße	Messbereichsnennwert
Frequenz	50±2 Hz
Kurvenform	Sinus, Klirrfaktor <5%
sonstige	DIN EN 60 051-1

Einflussgrößen

Umgebungstemperatur	23°C ±2K
Einbaulage	Nenneinbaulage ±5°
Frequenz	40 ... 45 ... 60 Hz ... 10 kHz
magn. Fremdfeld	0,5 mT

Umgebungsverhalten

Klimaeignung	Klimaklasse 2 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
Arbeits-temperaturbereich	-25 ... +40°C
Lager-temperaturbereich	-25 ... +65°C
Relative Luftfeuchte	≤ 75% im Jahresmittel, keine Betauung
Stoßfestigkeit	15 g, 11 ms
Schüttelfestigkeit	2,5 g, 5 ... 55 Hz

Vorschriften

DIN 43 718	Messen, Steuern, Regeln; Frontrahmen und Frontplatten für MSR - Geräte; Hauptmaße
DIN 43 802	Strichskalen und Zeiger für anzeigende elektrische Meßgeräte;
	-2 Allgemeine Regeln
	-3 Ausführungen und Maße
	-4 Skalenteilungen und Bezifferungen
DIN 16 257	Nennlagen und Lagezeichen für Messgeräte
DIN EN 60 051	Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Meßgeräte mit Skalenanzeige –
	-1 Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm
	-2 Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom - und Spannungs-Meßgeräte
	-9 Teil 9: Empfohlene Prüfverfahren
DIN EN 60 529	Schutzarten durch Gehäuse (IP -Code)
DIN EN 61 010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer -, Regel - und Laborgeräte –
	-1 Teil 1: Allgemeine Anforderungen
	-2-030 Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise
DIN EN 61 326-1	Elektrische Mess -, Steuer -, Regel- und Laborgeräte – EMV - Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61 000 -4-3 Bewertungskriterium B)
DIN IEC 61 554	Geräte zum Einbau in Warten – Elektrische Messgeräte – Maße für Warteneinbau
VDE/VDI 3540 Blatt 2	Zuverlässigkeit von Meß -, Steuer - und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör)

Sonderausführungen

Messbereich

Sondermessbereich	von der Normreihe abweichend
Abgleich	auf Innenwiderstand ±1% bei 23°C
Innenwiderstand	erhöht bei Spannungsmessgeräten ab 1 V auf 2 kΩ/V, 5 kΩ/V, 10 kΩ/V oder 20 kΩ/V soweit möglich

Gehäuse

Frontscheibe	blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen	grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage	waagrecht oder nach Angabe 15 ... 165°
Befestigung (PRG 96x24)	Blattfedern an den Schmalseiten

Beanspruchung

Klimaeignung	bedingt tropenfest
	Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
	-10 ... +55°C
mit Arbeits-temperaturbereich	
Erhöhte mechanische Beanspruchung	Stoßfestigkeit 30 g, 11 ms
Schiffbauausführung	Schüttelfestigkeit 5 g, 5 ... 55 Hz
Schutzart	ohne Baumusterzulassung
	IP 54 spritzwassergeschützte Gehäusefront (ohne Nullpunkteinstellung bzw. Nullpunkteinstellung von Rückseite bei PR 96x24)

Zubehör

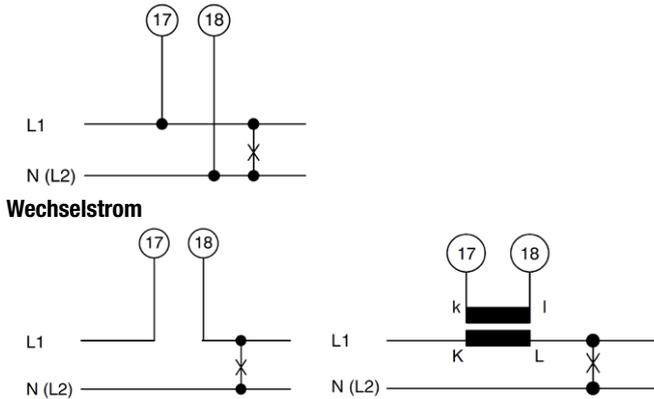
Berührungsschutz	Schutzhülsen B6 für Flachstecker 6,3 x 0,8, Schutzhülsen 110 für Flachstecker 2,8 x 0,8
------------------	---

Skala

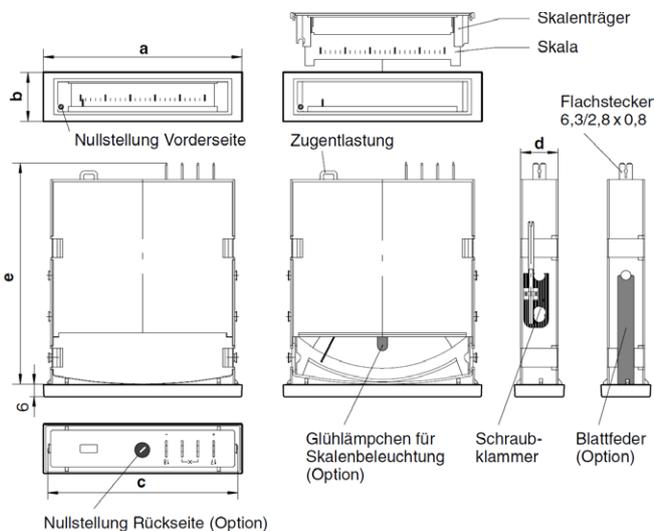
Skalenlage	Hochskala
Blankoskala	Anfangs- und Endwert mit Bleistift markiert
Skalenteilung und Bezifferung	0 ... 100%, linear, Endwerte nach Normreihe (1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7,5 und dekadische Vielfache z.B. 150 m³/h) oder abweichend von der Normreihe, Kalibrierung nach Gleichung, Ohmskala für Spannungsmessgeräte; Messgrößenauflösung beliebig
2 Skalenteilungen	mit Bezifferung (auf Anfrage)
farbige Skala (PRG 96x24)	Skalengrund schwarz; Zeiger, Teilung und Bezifferung gelb oder weiß
zusätzliche Aufschrift	nach Angabe z.B. „Generator“
zusätzliche Bezifferung	nach Angabe
Markierungsstrich	rot, grün oder blau bei wichtigem Skalenwert
farbiger Bereich	rot, grün oder blau innerhalb der Skalenteilung
Firmenzeichen	ohne oder nach Angabe
veränderter Nullpunkt	mechanisch unterdrückter Nullpunkt ohne Nullstellung max. 40% vom Endwert ab 100 µA bzw. 1,5 V
Nullpunkteinstellung (nur PRG 96x24)	von der Rückseite
Skalendehnung	gedehnter Anfangsbereich
	durch elektronische Beschaltung auf ca. 5% des Skalenendwertes in Skalenmitte für PRG 72x24 / 96x24 / 144x36
Skalenbeleuchtung für PRG 48x24	Skala durchscheinend
für PRG 96x24	LED intern 24 V DC
für PRG 144x36	1 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V
	2 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V

Anschlussbilder

Wechselspannung

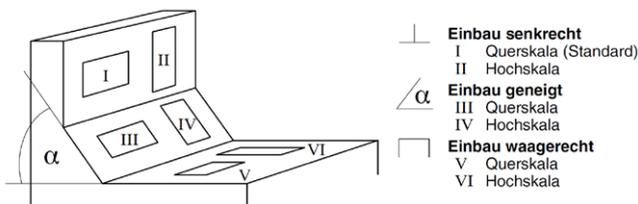


Maßbilder



Abmessungen (in mm)	PR 48x24	PR 72x24	PR 96x24	PR 144x36
a	48	72	96	144
b	24	24	24	36
c	43	66	92	137
d	17	17	18	32
e	75	98	108	173

Einbaulage



Bestellangaben

Typ Schmalprofil- Drehspulinstrument
PRG für Wechselspannung oder -strom

Frontabmessungen

48x24	48 mm x 24 mm
72x24	72 mm x 24 mm
96x24	96 mm x 24 mm
144x36	144 mm x 36 mm

Messbereiche	siehe Tabelle im Datenteil
Sondermessbereich	nach Angabe ²⁾
Abgleich	Innenwiderstand $\pm 20\%$ ¹⁾ auf Innenwiderstand $\pm 1\%$ bei 23°C
Innenwiderstand	900 Ω/V ¹⁾
Spannungsmessgeräte	2 k Ω/V 5 k Ω/V 10 k Ω/V 20 k Ω/V soweit ausführbar
Frontscheibe	Tafelglas ¹⁾ blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005) ¹⁾ grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage	senkrecht ¹⁾ waagrecht nach Angabe 15 ... 165° ²⁾
Befestigung	Schraubklammern ¹⁾ Blattfedern
Klimaeignung	Klimaklasse 2, -25 ... +40°C ¹⁾ Klimaklasse 3, -10 ... +55°C
Mechanische Beanspruchung	Stoß 15 g, Schüttel 2,5 g ¹⁾ Stoß 30 g, Schüttel 5 g
Schiffbauausführung	ohne ¹⁾ ohne Baumusterzulassung
Schutzart	IP 52 (PR 48/72/96) / IP 50 (PR 144) ¹⁾ IP 54 spritzwassergeschützt
Berührungsschutz	ohne ¹⁾ Schutzhülsen B6 (für 6,3 x 0,8) Schutzhülsen 110 (für 2,8 x 0,8)
Skalenlage	Querskala ¹⁾ Hochskala
Skala	wie Messbereich bzw. nach Normreihe ¹⁾ Blankoskala Skalenteilung und Bezifferung 0 ... 100% linear außerhalb Normreihe ²⁾ Kalibrierung nach Gleichung ²⁾ Ohmskala für Spannung ²⁾ 2 Skalenteilungen auf Anfrage ²⁾ Skala gelb auf schwarzem Grund ³⁾ Skala weiß auf schwarzem Grund ³⁾ zus. Aufschrift nach Angabe ²⁾ zus. Bezifferung nach Angabe ²⁾ Markierungsstrich rot, grün oder blau ²⁾ farbiger Bereich rot, grün oder blau ²⁾
Firmenzeichen	ohne nach Angabe ²⁾
Nullpunkt	links unten bzw. mechan. unterdrückt ²⁾
Nullpunkteinstellung	von der Frontseite ¹⁾ von der Rückseite ³⁾
Skalendehnung	ohne ¹⁾ bis ca. 5% d. Skalenendwertes in Skalenmitte elektronisch (nicht für PR 48x24)
Skalenbeleuchtung	für PRG 48x24 ohne ¹⁾ für PRG 96x24 LED intern 24 V DC für PRG 144x36 1 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V 2 Glühlämpchen 6V, 12 V oder 24V

¹⁾ Standard

²⁾ Bitte genaue Daten angeben.

³⁾ nur PR 96x24 K

Bestellbeispiel

PRG 72x24, Messbereich 0 ... 250 V, Querskala, Einbaulage senkrecht, Frontscheibe blendarmes Glas,

ER - Analogmessgeräte mit Dreheisenmesswerk

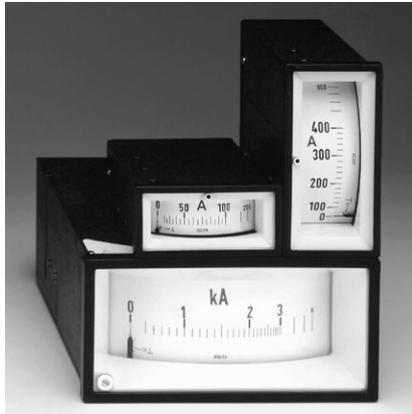


Abbildung 05: AC Strom- und Spannungsmesser PRG 48...144

Anwendung

Die Dreheisenmessgeräte ER 72/96/144 mit Profilskala werden überwiegend verwendet zur Messung von Wechselströmen und Wechselspannungen im üblichen technischen Frequenzbereich von 16 2/3 ... 100 Hz (ER 72/96) bzw. 15 ... 65 Hz (ER 144), mit Sonderkalibrierung auch bis 1000 Hz. Sie zeigen praktisch unabhängig von der Kurvenform – auch bei hohem Oberwellengehalt – den Effektivwert an. Erst bei extremen Kurvenformen (z.B. bei Phasenanschnittsteuerungen) und Frequenzen >100 Hz kann die Klassengenauigkeit nicht mehr eingehalten werden.

Wegen ihres hohen Eigenverbrauchs eignen sich die Geräte **nicht** für den Anschluss an Nebenwiderstände oder Drehzahlgeber. Die Geräte können in Schalttafeln, Mosaikrastern oder Maschinen eingebaut werden

Funktionsprinzip

Dreheisenmesswerk mit Mantelkern - System, Silikonöldämpfung und gefederten Spitzenlagern.

Mechanische Daten

Bauform	rechteckiges Gehäuse zum Einbau in Schalttafeln Maschinenkonsolen oder Mosaikrastern, anreihbar
Gehäusematerial	Stahlblech
Frontscheibe	Tafelglas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005)
Einbaulage	senkrecht $\pm 5^\circ$
Befestigung	Schraubklammern
Montage	„dicht an dicht“ möglich (nicht ER 144)

Anschlüsse

Spannungsmessgeräte und Strommessgeräte $\leq 3A$
 Sechskantbolzen mit Schraube M3 und Klemmbügel (ER 72/96)
 Sechskantbolzen mit Schraube M5 und Klemmbügel (ER 144)

Strommessgeräte > 3A
 Sechskantbolzen mit Schraube M5 und Klemmbügel

Spannungsmessgeräte 600 V (ER 72/96)
 Flachstecker 6,3 x 0,8 für Schutzleiter

Abmessungen (in mm)	ER 72	ER 96	ER 144
Frontrahmen	72 x 36	96 x 48	144 x 72
Gehäuse	66 x 32	91 x 43	137 x 67
Einbautiefe	94	107	174
Schalttafelauausschnitt	68 ^{+0,7} x 33 ^{+0,6}	92 ^{+0,8} x 45 ^{+0,6}	138 ^{+1,0} x 68 ^{+0,7}
Schalttafeldicke	1 ... 25	1 ... 12	≤ 40
Gewicht ca.	0,2 kg	0,45 kg	1,2 kg

Elektrische Daten

Messgröße Wechselstrom oder Wechselspannung

Wechselstrom	ER 48 /72/96	ER 144
Frequenzbereich	16 2/3 ... 100 Hz	15 ... 65 Hz

Eigenverbrauch

Spannungsmessgeräte 100 V	<4 VA	<1,4 VA
Spannungsmessgeräte >100 V	<4 VA	<2,5 VA
Strommessgeräte 15A	<0,5 VA	<0,3 VA
Strommessgeräte >15A	<0,8 VA	<0,3 VA

Überlastgrenze (nach DIN EN 60 051 -1)

dauernd	1,2-fach
max. 5s Spannung	2-fach
Strom	10-fach
Messkategorie	CAT III
Arbeitsspannung	siehe Messbereiche
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 52 Gehäuse frontseitig (ER 48/72/96) IP 50 Gehäuse frontseitig (ER 144) IP 00 Anschlüsse ohne Berührungsschutz IP 20 Anschlüsse mit Berührungsschutz

Messbereiche

	ER 48 /72/96	ER 144
Wechselstrom ¹⁾	Arbeitsspannung	
100/ 150/ 250/ 400/ 600 mA	300 V	150 V
1/ 1,5/ 2,5/ 4/ 5/ 6/ 10/ 15/ 25 A		
Wechselspannung		
6/ 10/ 15/ 25/ 40/ 60/ 100/ 150 V	300 V	150 V
250/ 400/ 500 V	300 V	–
600 V	600 V	–
für Wandleranschluss		
N/1 A, N/5 A ¹⁾	300 V	150 V
N/100 V, N/110 V ²⁾	300 V	150 V

Bitte Wandler–Nennübersetzung angeben.

¹⁾ Messbereichsendwert = 2-facher Nennwert (Überlastskala)

²⁾ Messbereichsendwert = 1,2-facher Nennwert (– –)

Anzeige

Zeiger	Balkenzeiger mit Schneide
Einstellzeit	1 s für Vollausschlag
Skalenlage	Querskala
Skalenverlauf	annähernd linear ab 1/5 Messbereichsnennwert am Anfang gedrängt grob–fein
Skalenteilung	

(keine Betauung)

	ER 72	ER 96	ER 144
Skalenlänge	45 mm	67 mm	96 mm

Überlastskala
Strommessgeräte 2-facher Nennstrom
Spannungsmessgeräte 1,2-fache Nennspannung für Wandleranschluss

Genauigkeit bei Nennbedingungen

Genauigkeitsklasse 1,5 nach DIN EN 60 051 -1
Nennbedingungen
Umgebungstemperatur 23°C
Einbaulage Nenneinbaulage ±1°
Eingangsgröße Messbereichsnennwert
Frequenz 16 2/3 ... 100 Hz (ER 72/96)
15 ... 65 Hz (ER 144)
Kurvenform Sinus, Klirrfaktor <5%
sonstige DIN EN 60 051-1

Einflussgrößen

Umgebungstemperatur 23°C ±2K
Einbaulage Nenneinbaulage ±5°
Frequenz ≥100 Hz (ER 72/96)
≥65 Hz (ER 144 PrS)
magn. Fremdfeld 0,5 mT

Umgebungsverhalten

Klimaeneignung Klimaklasse 2 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
Arbeits-temperaturbereich -25 ... +40°C
Lager-temperaturbereich -25 ... +65°C (ER 48/72/96)
-25 ... +55°C (ER 144)
Relative Luftfeuchte ≤ 75% im Jahresmittel, keine Betauung
Stoßfestigkeit 15 g, 11 ms
Schüttelfestigkeit 2,5 g, 5 ... 55 Hz (ER 48/72/96)
1,5 g, 5 ... 55 Hz (ER 144)

Vorschriften

DIN 43 718	Messen, Steuern, Regeln; Frontrahmen und Frontplatten für MSR - Geräte; Hauptmaße
DIN 43 802	Strichskalen und Zeiger für anzeigende elektrische Meßgeräte; Allgemeine Regeln
DIN 16 257	Nennlagen und Lagezeichen für Messgeräte
DIN EN 60 051	Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Meßgeräte mit Skalenanzeige –
-1	Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm
-2	Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom - und Spannungs-Meßgeräte
-9	Teil 9: Empfohlene Prüfverfahren
DIN EN 60 529	Schutzarten durch Gehäuse (IP -Code)
DIN EN 61 010-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer -, Regel - und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN EN 61 326-1	Elektrische Mess -, Steuer -, Regel- und Laborgeräte – EMV - Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN IEC 61 554	Geräte zum Einbau in Warten – Elektrische Messgeräte – Maße für Warteneinbau
VDE/VDI 3540 Blatt 2	Zuverlässigkeit von Meß -, Steuer - und Regelgeräten (Klimaklassen für Geräte und Zubehör)

Sonderausführungen

Messbereich

Sondermessbereich von der Normreihe abweichend
Genauigkeitsklasse 1 mit Feinteilung Skala (soweit ausführbar)
Sonderkalibrierung auf bestimmte Frequenz 100 ... 1000 Hz

Gehäuse

Frontscheibe blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage waagrecht oder nach Angabe 15 ... 165°

Beanspruchung

Klimaeneignung bedingt tropenfest Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540 Blatt 2
-10 ... +55°C

mit Arbeits-temperaturbereich
Schiffbauausführung
Schutzart

ohne Baumusterzulassung
IP 54 spritzwassergeschützte Gehäusefront (ohne Nullpunkteinstellung)

Zubehör

Berührungsschutz Schutzhülsen SW6, SW10 (für Ströme >3 A) für PR 72/96

Skala

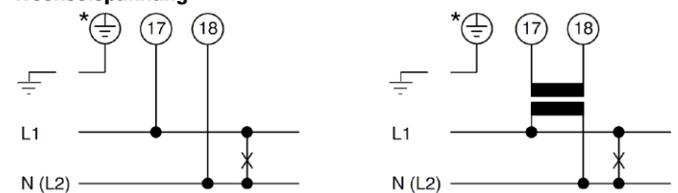
Skalenlage Hochskala
Blankoskala Anfangs- und Endwert mit Bleistift markiert
Skalenteilung 0 ... 100%,
und Bezifferung Kalibrierung nach Gleichung oder Ohmskala für Spannungsmessgeräte; Messgrößenaufdruck beliebig

zusätzliche Aufschrift nach Angabe z.B. „Generator“
zusätzliche Bezifferung nach Angabe
Markierungsstrich rot, grün oder blau bei wichtigem Skalenwert
farbiger Bereich rot, grün oder blau innerhalb der Skalenteilung
Firmenzeichen ohne oder nach Angabe
veränderter Nullpunkt mechanisch unterdrückt bis 30% des Endwertes, ohne Nullstellung

Überlastskala kein Überlastbereich bei Strommessgeräten
Skalendehnung auf Anfrage

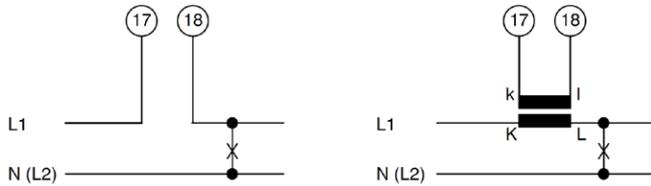
Anschlussbilder

Wechselspannung

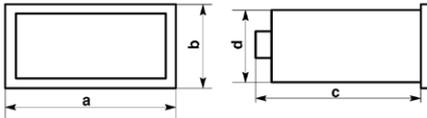


*ER 72/96 Spannungsmessgeräte 600 V

Wechselstrom

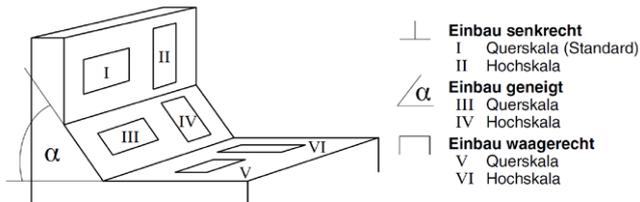


Maßbilder



Abmessungen (in mm)	ER 72	ER 96	ER 144
a	72	96	144
b	36	48	72
c	94	107	174
d	32	43	67

Einbaulage



- ⊥ **Einbau senkrecht**
 - I Querskala (Standard)
 - II Hochskala
- α **Einbau geneigt**
 - III Querskala
 - IV Hochskala
- **Einbau waagrecht**
 - V Querskala
 - VI Hochskala

Bestellangaben

Typ	Profil - Dreheiseninstrument
ER	für Gleichspannung oder - strom
Frontabmessungen	
72	72 mm x 36 mm
96	96 mm x 48 mm
144	144 mm x 72 mm
Messbereiche	siehe Tabelle im Datenteil
Sondermessbereich	nach Angabe ²⁾
Genauigkeitsklasse	1,5 ¹⁾ 1 mit Skalenfeinteilung soweit ausführbar
Sonderkalibrierung	50 Hz ¹⁾ auf Frequenz 100 ... 1000 Hz ²⁾
Frontscheibe	Tafelglas ¹⁾ blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005) ¹⁾ grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage	senkrecht ¹⁾ waagrecht nach Angabe 15 ... 165° ²⁾
Klimaeignung	Klimaklasse 2, -25 ... +40°C ¹⁾ Klimaklasse 3, -10 ... +55°C
Schiffbauausführung	ohne ¹⁾ ohne Baumusterzulassung
Schutzart	IP 52 (ER 72/96) / IP 50 (ER 144) ¹⁾ IP 54 spritzwassergeschützt
Berührungsschutz	ohne ¹⁾ Schutzhülsen SW6 bzw. SW10

Skalenlage	Querskala ¹⁾ Hochskala
Skala	wie Messbereich bzw. nach Normreihe ¹⁾ Blankoskala Skalenteilung und Bezifferung 0 ... 100% außerhalb Normreihe ²⁾ Kalibrierung nach Gleichung ²⁾ Ohmskala für Spannung ²⁾ zus. Aufschrift nach Angabe ²⁾ zus. Bezifferung nach Angabe ²⁾ Markierungsstrich rot, grün oder blau ²⁾ farbiger Bereich rot, grün oder blau ²⁾
Firmenzeichen	ohne nach Angabe ²⁾
Nullpunkt	links bzw. unten ¹⁾ mechan. unterdrückt ²⁾
Überlastskala (Strommessgeräte)	2-fache Überlast ¹⁾ kein Überlastbereich
Skalendehnung	auf Anfrage

¹⁾ Standard

²⁾ Bitte genaue Daten angeben.

Bestellbeispiel

ER 72, Messbereich 0 ... 250 / 500 mA, Querskala, Einbaulage senkrecht, Frontscheibe blendarmes Glas

PRC/PRCG - Analogmessgeräte mit Schaltkontakt



Abbildung 06: AC/DC Strom- und Spannungsmesser mit Schaltkontakt PRC/PRCG 96x24 ... 96x48

Abmessungen (in mm)	PRC/PRCG 96x24	PRC/PRCG 96x48
Frontrahmen	96 x 24	96 x 48
Gehäuse	90,5 x 18,8	90,5 x 42,8
Einbautiefe	126	126
mit Relaisausgang	146	146
Schalttafelaustritt	92 ^{+0,8} x 22,2 ^{+0,3}	92 ^{+0,8} x 45 ^{+0,6}
Gewicht ca.	0,2 kg	0,2 kg
mit Netzteil	-	0,5 kg

Elektrische Daten

Messgröße
PRC Gleichspannung oder -strom
PRCG Wechselspannung oder -strom (sinusförmig)
 Temperaturmessgeräte (Thermoelement/Widerstand) auf Anfrage

Überlastgrenze
 dauernd 1,2-fach
 Messkategorie CAT III
 Arbeitsspannung 300 V
 600 V (Messbereiche >250 V ... ≤600 V)
 Verschmutzungsgrad 2
 Schutzart IP 52 Gehäuse frontseitig
 IP 20 Anschlüsse

Anwendung

Die Grenzwertgeber PRC/PRCG 96x24 und PRC/PRCG 96x48 mit Profilskala eignen sich zur Überwachung von Spannungen, Strömen, sowie in Verbindung mit Messumformern auch für Frequenz, Leistung oder Leistungsfaktor.

Grenzwertsignale werden über elektronische Komparatorschaltungen gebildet und sind daher erschütterungsunempfindlich.

Die Geräte können wahlweise mit einem Transistor- oder Relaisausgang mit einem (Min, Max) bzw. zwei (Min/Max) Wechselkontakten ausgerüstet werden. Der Relaisausgang arbeitet entweder nach dem Ruhestrom- oder nach dem Arbeitsstromprinzip. Messeingang und Ausgänge sind galvanisch getrennt (Transistorausgang nur bei Hilfsspannung AC).

Grenzwerte und der Nullpunkt können von vorne eingestellt werden.

Funktionsprinzip

Drehspulmesswerk bestehend aus Kernmagnet- System mit beidseitig gefederten Spitzenlagern.

Ein elektronischer Komparator vergleicht das Messsignal mit den voreingestellten Grenzwerten und steuert einen Transistor- oder Relaisausgang.

Mechanische Daten

Bauform	rechteckiges Gehäuse zum Einbau in Schalttafel Maschinenkonsolen oder Mosaikrastern, anreihbar
Gehäusematerial	Polycarbonat, selbstverlöschend und nicht tropfend nach UL 94 V – 0
Frontscheibe	Tafelglas
Farbe Frontrahmen	schwarz (ähnlich RAL 9005)
Einbaulage	senkrecht ±5°
Befestigung	Schraubklammern
Schalttafelstärke	1 ... 40 mm
Montage	„dicht an dicht“ möglich
Anschlüsse	Flachstecker 2x 2,8 mm x 0,8 mm oder 1x 6,3 mm x 0,8 mm

Messbereiche

Gleichstrom Wechselstrom	PRCG PRC Leistungsaufnahme	Gleichspannung Innenwiderstand ²⁾ PRCG	Wechselspannung Leistungsaufnahme PRC
100 µA	<0,01 VA	60 mV	1 MΩ -
150 µA	<0,01 VA	100 mV	1 MΩ -
250 µA	<0,01 VA	150 mV	1 MΩ -
400 µA	<0,01 VA	250 mV	1 MΩ -
600 µA	<0,01 VA	400 mV	1 MΩ -
1 mA	<0,01 VA	600 mV	1 MΩ -
1,5mA	<0,01 VA	1 V	1 MΩ -
2,5mA	<0,01 VA	1,5 V	100 kΩ -
4 mA	<0,01 VA	2,5 V	100 kΩ -
5 mA	<0,01 VA	4 V	100 kΩ -
6 mA	<0,01 VA	5 V	100 kΩ -
10 mA	<0,01 VA	6 V	100 kΩ 6 V <3,6 VA
15 mA	<0,01 VA	10 V	100 kΩ 10 V <3,6 VA
20 mA	<0,01 VA	15 V	100 kΩ 15 V <3,6 VA
25 mA	<0,01 VA	25 V	100 kΩ 25 V <3,6 VA
40 mA	<0,01 VA	40 V	100 kΩ 40 V <3,6 VA
50 mA	<0,01 VA	50 V	100 kΩ 50 V <3,6 VA
60 mA	<0,01 VA	60 V	2 kVΩ 60 V <3,6 VA
100 mA	<0,01 VA	100 V	2 kVΩ 100 V <3,6 VA
150 mA	<0,1 VA	150 V	2 kVΩ 150 V <3,6 VA
250 mA	<0,1 VA	250 V	2 kVΩ 250 V <3,6 VA
400 mA	<0,1 VA	400 V	2 kVΩ 400 V <3,6 VA
600 mA	<0,1 VA	500 V	2 kVΩ 500 V <3,6 VA
1 A	<0,1 VA	600 V	2 kVΩ 600 V <3,6 VA
1,5 A	<0,6 VA		
2,5 A	<0,6 VA		



PRC/PRCG - AC/DC-Analogmessgeräte mit Schaltkontakt

Gleichstrom Wechselstrom	PRCG PRC Leistungsaufnahme	Gleichspannung Innenwiderstand ²⁾ PRCG	Wechselspannung Leistungsaufnahme PRC
-----------------------------	----------------------------------	---	---

4 A	<0,6 VA		
6 A	<0,6 VA		

¹⁾ Spannungsabfall **PRC** ca. 100 mV

²⁾ Innenwiderstandswerte mit Toleranz von $\pm 20\%$

zum Anschluss an getrennten Nebenwiderstand **PRC**

60 mV

150 mV

Stromaufnahme 6 mA $\pm 20\%$

kalibrierter Zuleitungswiderstand 0,050 Ω

für Verbindungsleitung 1 m, 2 x 0,75 mm²

für Wandleranschluss **PRCG**

N/1 A, N/5 A

N/100 V, N/110 V

Bitte Wandler-Nennübersetzung angeben.

Anzeige

Zeiger	Balkenzeiger mit Schneide
Einstellzeit	1 s für Vollausschlag
Skalenlage	Querskala
Skalenverlauf	linear
Skalenteilung	grob-fein

	PRC/PRCG 96x24	PRC/PRCG 96x48
Skalenlänge	65 mm	65 mm

Hilfsenergie

Hilfsspannung	24 V= (20 ... 30 V)
Leistungsaufnahme	$\leq 4,5$ W
Galvanische Trennung zwischen Messkreis, Hilfsspannung und Ausgang (Transistorausgang nur bei Hilfsspannung AC)	

Genauigkeit bei Nennbedingungen

Genauigkeitsklasse 1,5 nach DIN EN 60 051 -1

Nennbedingungen

Umgebungstemperatur	23°C
Einbaulage	Nenreinbaulage $\pm 1^\circ$
Eingangsgröße	Messbereichsnennwert
Frequenz PRCG	50 Hz $\pm 2\%$
Kurvenform PRCG	Sinus, Klirrfaktor $< 1\%$
sonstige	DIN EN 60 051

Einflussgrößen

Umgebungstemperatur	23°C ± 2 K
Einbaulage	Nenreinbaulage $\pm 5^\circ$
Frequenz	40 ... 50 Hz ... 10 kHz
magn. Fremdfeld	0,5 mT

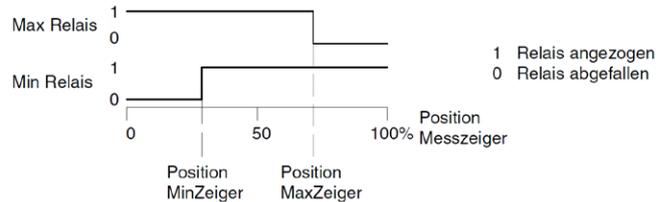
Umgebungsverhalten

Klimaeignung	Klimaklasse 3 nach VDE/VDI 3540
Arbeits- temperaturbereich	-10 ... +55°C
Lager- temperaturbereich	-25 ... +65°C
Relative Luftfeuchte	$\leq 75\%$ im Jahresmittel, keine Betauung

Stoßfestigkeit	15 g, 11 ms
Schüttelfestigkeit	2,5 g, 5 ... 55 Hz

Grenzkontakte

Schaltverhalten bei Ruhestromprinzip



Arbeitsstromprinzip	0 und 1 vertauscht
Schaltmittenabstand	$\leq \pm 1\%$ der Skalenlänge
Schaltdifferenz	$\leq 1\%$ der Skalenlänge

Transistorausgänge

offener Kollektor max. 24 V, 20 mA

Relaisausgänge

1 Wechsler je Grenzkontakt; max. Schaltvermögen ($\geq 10^6$ Schaltspiele)	
Schaltspannung	250 V =/~
Schaltstrom	6 A
Schaltleistung	50 W / 500 VA

Sonderausführungen

Messbereich

Sondermessbereich	von der Normreihe abweichend
Abgleich	auf Innenwiderstand 1% bei 23°C
Zuleitungswiderstand	Abgleich auf $> 0,050 \Omega$
veränderter Nullpunkt	nach Angabe zwischen Standardnullpunkt und Skalenmitte
Nullpunkt	elektrisch unterdrückt für Messbereich 0/4 ... 20 mA
Schaltverhalten	Arbeitsstromprinzip
Hilfsspannung	24 V; 100/110/115 V; 220/230/240 V $\pm 10\%$,
über externes Netzteil	45 ... 50 ... 65 Hz, 4 VA mit galvanischer Trennung

Gehäuse

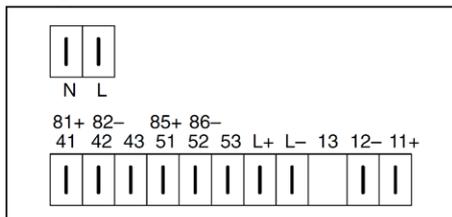
Frontscheibe	blendarmes Glas
Farbe Frontrahmen	grau (ähnlich RAL 7037)
Einbaulage	waagrecht oder nach Angabe 15 ... 165°

Skala

Skalenlage	Hochskala
Blankoskala	Anfangs- und Endwert mit Bleistift markiert
Skalenteilung und Bezifferung	0 ... 100%, linear Endwerte nach Normreihe (1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7,5 und dekadische Vielfache z.B. 150 m ³ /h) oder abweichend von der Normreihe, Kalibrierung n. Gleichung, Kurve oder Tabelle, Ohmskala für Spannungsmessgeräte; Messgrößenaufdruck beliebig
zusätzliche Aufschrift	nach Angabe z.B. „Generator“
zusätzliche Bezifferung	nach Angabe
Markierungsstrich	rot, grün oder blau bei wichtigem Skalenwert
farbiger Bereich	rot, grün oder blau innerhalb der Skalenteilung

Klemmenbelegung

Sicht auf Rückseite des Messgeräts



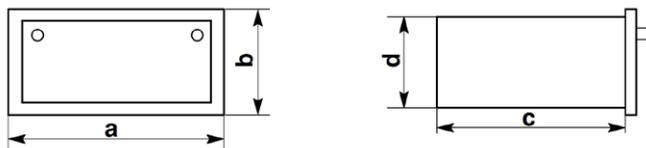
Messsignal	11+	+	~
	12-	-	~
	13		

Hilfsspannung und Grenzkontakte

Hilfsspannung	L+	+	
DC	L-	-	
Hilfsspannung	L	L	
AC	N	N	
Minimum Kontakt	41		Minimum 81+ +
	42		Transistor 82-
	43		
Maximum Kontakt	51		Maximum 85+ +
	52		Transistor 86-
	53		

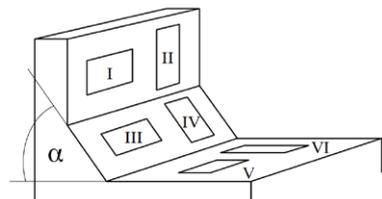
Schalterstellungen gezeichnet bei angelegter Hilfsspannung und nicht überschrittenen Grenzwerten (Ruhestromprinzip, Relais angezogen).

Maßbilder



Abmessungen (in mm)	PRCG /PRC 96 x 24	PRCG /PRC 96 x 48
a	96	96
b	24	48
c	126	126
mit Relaisausgang	146	146
d	19,5	42,5

Einbaulage



- Einbau senkrecht**
I Querskala (Standard)
II Hochskala
- Einbau geneigt**
III Querskala
IV Hochskala
- Einbau waagrecht**
V Querskala
VI Hochskala

Zubehör

Externes Netzgerät (3 Varianten)

Eingang	24 V; 100/110/115 V; 220/230/240 V~, ±10%, 45 ... 65 Hz
Ausgang	24 V~, stabilisiert

Bestellangaben

Typ	Profil - Dreheiseninstrument
PRCG	Gleichstrom oder Gleichspannung
PRC	Wechselstrom oder Wechselspannung

Frontabmessungen	
96 x 24	96 mm x 24 mm
96 x 48	96 mm x 48 mm

Ausführung	
Min	mit Minimum-Grenzkontakt
Max	mit Maximum-Grenzkontakt
Min/Max	mit Minimum- & Maximum-Grenzkontakt

Messbereiche siehe Tabelle im Datenteil

Sondermessbereich nach Angabe ²⁾

Abgleich Innenwiderstand ±20% ¹⁾
auf Innenwiderstand ±1% bei 23°C
Zuleitungswiderstand >0,05Ω

Nullpunkt Standardnullpunkt links bzw. unten ¹⁾
zwischen Standardnullpunkt u. Skalenmitte

Ausgang Relaisausgang mit 1 bzw. 2 Wechsler
Transistorausgang

Schaltverhalten Ruhestromprinzip ¹⁾
Arbeitsstromprinzip

Hilfsspannung 24 V= ¹⁾
24 V~
100/110/115 V~
220/230/240 V~

Frontscheibe Tafelglas ¹⁾
blendarmes Glas

Farbe Frontrahmen schwarz (ähnlich RAL 9005) ¹⁾
grau (ähnlich RAL 7037)

Einbaulage senkrecht ¹⁾
nach Angabe 15 ... 165° ²⁾

Skalenlage Querskala ¹⁾
Hochskala

Skala wie Messbereich
bzw. nach Normreihe ¹⁾
Blankoskala
Skalenteilung und Bezifferung
0 ... 100%
außerhalb Normreihe ²⁾
Kalibrierung nach Gleichung ²⁾
Ohmskala für Spannung ²⁾
zus. Aufschrift nach Angabe ²⁾
zus. Bezifferung nach Angabe ²⁾
Markierungsstrich rot, grün oder blau ²⁾
farbiger Bereich rot, grün oder blau ²⁾

- ¹⁾ Standard
- ²⁾ Bitte genaue Daten angeben.

Bestellbeispiel
PRC 96x24 Min/Max, Messbereich 0 ... 60 mV, Querskala 0 ... 10 kA,
Relaisausgang, Ruhestromprinzip, Hilfsspannung 230 V~, Frontscheibe
blendarmes Glas



PRC/PRCG - AC/DC-Analogmessgeräte mit Schaltkontakt



1. Allgemeines

Allen Angaben und Vereinbarungen mit Kaufleuten liegen ausschließlich unsere Geschäftsbedingungen zugrunde. Abweichende Einkaufs- oder Auftragsbedingungen des Kunden gelten nur bei unserem ausdrücklichen schriftlichen Einverständnis.

2. Angebote und Vertragsabschluss

Unsere Angebote sind stets unverbindlich und freibleibend. Aufträge gelten erst dann als angenommen, wenn sie von uns schriftlich bestätigt worden sind. Als Auftragsbestätigung gilt auch die Warenrechnung.

Die zum Angebot gehörenden Unterlagen wie Abbildungen, Prospekte, Zeichnungen, Maße, Belastbarkeitswerte und Gewichtsangaben sind nur annähernd maßgebend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind.

3. Lieferzeit und Lieferverpflichtung

Lieferfristen und Liefertermine gelten nur annähernd. Wir werden bemüht sein, sie einzuhalten. Bei Überschreitung ist der Besteller zum Rücktritt berechtigt, wenn er uns fruchtlos eine Nachfrist von zwei Monaten gesetzt hat. Weitergehende Ansprüche, insbesondere Schadensersatzansprüche, hat er wegen der Fristüberschreitung nicht. In Fällen höherer Gewalt sind wir berechtigt, die Lieferung um die Dauer der Behinderung hinauszuschieben oder vom Vertrag ganz oder teilweise zurückzutreten. Als höhere Gewalt gelten auch Feuer, Streik, Aussperrung, Rohstoff- und Energiemangel.

4. Versand, Gefahrübergang

Der Versand erfolgt durch uns auf Gefahr des Kunden. Die Gefahr geht auf den Kunden über, sobald die Ware den Betrieb verlässt. Bei der Auswahl des Transportmittels und des Transportweges werden wir sorgfältig vorgehen, jedoch ohne Übernahme einer Haftung.

5. Preise, Lieferbedingungen

Wir behalten uns vor, die am Tage der Lieferung gültigen Preise zu berechnen. Nach Auftragsbestätigung erfolgende Lohnerhöhungen und Materialpreiserhöhungen berechtigen uns zur Erhebung eines angemessenen Teuerungszuschlages. Bestellungen unter EUR 50,00 brutto werden zu Listenpreisen ohne Rabatt berechnet. Wir liefern nur komplette Verpackungseinheiten. Bei Aufträgen unter EUR 25,00 brutto werden EUR 7,50 Kleinmengenaufschlag berechnet.

Für Rücksendungen, die nicht durch unser Verschulden entstehen, berechnen wir eine Bearbeitungsgebühr von 20%.

Es gelten die am Tage der Lieferung gültigen Preise zuzüglich Mehrwertsteuer. Die Preise enthalten eine Messing- bzw. Kupferbasis von DEL 150,00 für 100 kg Messing bzw. Kupfer. Berechnungsgrundlage für den Verkaufspreis ist die DEL-Notierung-Börsenveröffentlichung für Messing bzw. Kupfer am Tage des Auftragsingangs. Der Verkaufspreis erhöht oder ermäßigt sich um die Differenz zwischen Kupferbasis und DEL-Notierung. Kupferpreisz- und -schläge gelten stets rein netto. Für Produkte in denen Messing enthalten ist (z.B. Kabelverschraubungen), wird ein gesonderter Metallzuschlag berechnet.

Metallberechnung für Kabel und Leitungen: Die Kupferzahl ist mit der Kupferpreisdifferenz (Differenz von Kupferbasis zu DEL-Notierung) sowie der Anzahl der Meter zu multiplizieren und durch 10^4 zu dividieren. Das Ergebnis ist der MTZ in EUR. Die Kupferzahl gilt, wenn nichts anderes vermerkt ist, für 100 m.

Preisbasis für alle Messingteile der Gruppe Messing-Kabelverschraubungen und Schlauchverschraubungen sowie Zubehör, ist die DEL-Notierung für MS 58 Verarbeitungsstufe I = 150,00.

Bei Änderung dieser Notierung erfolgt die Berechnung des Teuerungszuschlages wie folgt:

150,01 - 162,5 + 5% MTZ

162,51 - 175,0 + 10% MTZ

usw., also je angefangene 12,5 Punkte + 5% MTZ.

Liefermengen: Unter- und Überlängen $\pm 10\%$ sind zulässig. Die Lieferung eines Kabels oder Schlauches kann in verschiedenen produktionstechnisch oder kommerziell bedingten Teillängen erfolgen.

6. Zahlungen

Die Zahlung hat innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsausstellung zu erfolgen. Bei Zahlung innerhalb von 10 Tagen nach Rechnungsausstellung gewähren wir 2% Skonto.

Wechsel werden nur nach besonderer Vereinbarung, Wechsel und Schecks nur zahlungshalber und für uns spesenfrei entgegengenommen. Wir haften nicht für die pünktliche Vorlage und Protesterhebung von Wechseln und Schecks.

Bei Zielüberschreitungen werden Zinsen in Höhe der tatsächlich erwachsenen eigenen Bankkreditkosten berechnet, mindestens jedoch in Höhe eines Zinssatzes von 8 Prozentpunkten p.a. über dem jeweiligen Basiszinssatz.

Bei unberechtigten Abzügen behalten wir uns vor, halbjährlich eine Sammelrechnung zuzüglich einer Bearbeitungsgebühr von EUR 12,50 und den angefallenen Zinsen mit 8 Prozentpunkten p.a. über dem jeweiligen Basiszinssatz zu erstellen.

Dem Kunden steht wegen eigener Ansprüche weder ein Zurückbehaltungs- noch ein Aufrechnungsrecht zu, es sei denn, die Ansprüche sind unbestritten oder rechtskräftig festgestellt.

7. Eigentumsvorbehalt

Die gelieferte Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung aller unserer Forderungen aus der Geschäftsverbindung unser Eigentum. Sie darf nur im ordnungsmäßigen Geschäftsgang entweder gegen Barzahlung oder unter Weitergabe des Eigentumsvorbehalts veräußert werden.

Wird die unter Eigentumsvorbehalt gelieferte Ware durch den Kunden verarbeitet, so erfolgt die Verarbeitung für uns. Ein Eigentumserwerb des Kunden nach §950 BGB wird ausgeschlossen. Wird die Ware mit anderen Gegenständen verbunden oder vermischt, erwerben wir Miteigentum an dem neuen Gegenstand im Verhältnis des Wertes, unserer Vorbehaltsware zu den anderen verarbeiteten Waren z.Z. der Verarbeitung.

Der Kunde tritt hiermit seine künftigen Forderungen aus der Weiterveräußerung der Vorbehaltsware in voller Höhe und - falls Miteigentum an der Vorbehaltsware besteht - zu einem dem Miteigentum entsprechenden Teil an uns bis zur fälligen Tilgung aller unserer Forderungen ab. Der Kunde ist trotz Abtretung berechtigt, die Forderungen aus dem Weiterverkauf der Vorbehaltsware einzuziehen. Diese Berechtigung erlischt, sobald er seine Verpflichtungen aus der Einziehung gegenüber uns verletzt. Er hat die eingezogenen Beträge, soweit unsere Forderungen fällig sind, sofort an uns abzuführen.

Wir geben auf Verlangen des Kunden die uns zur Sicherheit abgetretenen Forderungen insoweit frei, als sie unsere zu sichernden Forderungen um mehr als 15% übersteigen.

8. Mängelrüge und Gewährleistung

Für Mängel an unseren Waren haften wir nur in folgendem Umfang:

a) Voraussetzung für eine Gewährleistungshaftung ist, dass die Mängelrüge innerhalb von 8 Tagen nach Empfang der Ware schriftlich erfolgt.

b) Mängel, die auch bei sorgfältiger Prüfung innerhalb der Frist nicht entdeckt werden können, sind unverzüglich nach Entdeckung unter sofortiger Einstellung einer Be- und Verarbeitung der Ware zu rügen. Auch für solche Mängel wird nicht gehaftet, sofern die Rüge später als 6 Monate nach Empfang bei uns eingeht.

c) Gewährleistungsansprüche verjähren einen Monat nach Zurückweisung der Mängelrüge durch uns.

d) Ist die Mängelrüge rechtzeitig erhoben und anerkannt, werden wir nach unserer Wahl die fehlerhafte Ware nach Erhalt durch neue Ware ersetzen oder die beanstandete Ware nachbessern oder den Kaufpreis vergüten. Weitergehende Ansprüche des Kunden, insbesondere Minderungs- und Schadensersatzansprüche, sind ausgeschlossen.

e) Eine Gewähr für die Eignung unserer Erzeugnisse für den vom Käufer beabsichtigten Verwendungszweck kann nicht übernommen werden. Anwendungsvorschläge werden nach besten Wissen gegeben. Sie sind jedoch unverbindlich und befreien den Käufer nicht von eigenen Versuchen und Prüfungen. In keinem Fall kann aus ihnen eine Haftung für Schäden oder Nachteile hergeleitet werden. Wird eine Neukonstruktion erstellt, kann der Lieferant für den Fall, dass sich herausstellt, daß die ausschließlich theoretisch erarbeitete Lösung nicht oder nur mit unverhältnismäßigen Aufwendungen realisiert werden kann, vom Vertrag zurücktreten.

f) Konstruktionsänderungen infolge technischer Weiterentwicklung bleiben vorbehalten. Die Durchmesserangaben unterliegen den branchenüblichen Schwankungen.

9. Erfüllungsort und Gerichtsstand

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist ausschließlich Hagen. Dies gilt auch für Klagen aus in Zahlung gegebenen Wechseln oder Schecks. Es gilt ausschließlich deutsches Recht, die Anwendung der internationalen Kaufgesetze ist ausgeschlossen.

10. Datenschutz

Wir sind berechtigt, die zur Geschäftsbeziehung oder im Zusammenhang mit ihr erhaltenen Daten über den Kunden, gleichgültig vom wem sie stammen, im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes zu verarbeiten.

11. Schlussbestimmungen

Sollte eine Bestimmung dieser Geschäftsbedingungen unwirksam sein, wird hierdurch die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen nicht berührt.

Amtsgericht Hagen, HR B 1083

Geschäftsführer: Dipl. -Ing. Ralf Ruhwedel

klaus pötter

INGENIEURGESELLSCHAFT mbH

D-58093 Hagen • Rohrstr. 11 • Tel. +49 (0)2331/9557-50

www.klauspoetter.com



info@klauspoetter.com