



Präzisions-Widerstands-Meßbrücke nach Wheatstone Typ 2214

Pont de mesure de précision pour résistances, d'après Wheatstone Type 2214

Precision Resistance Measuring Bridge according to Wheatstone Type 2214

Ausführung

In nußbaumfarbigem Hartholzkasten, mit Traggriff und abnehmbarem Deckel. Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit ist die Brücke mit einem Kriechstromschutz versehen.

Meßbereich

Ab ca. 0.01 Ohm bis 11 Megohm
Auf 2 Stellen ablesbar: ab 0.01 Ohm
Auf 3 Stellen ablesbar: ab 0.1 Ohm
Auf 4 Stellen ablesbar: ab 1 Ohm
Meßbereichserweiterung bis 100 Megohm möglich.

Meßgenauigkeit

$\pm 0.1\%$ $\pm$ min. ca. $3 \cdot 10^{-4}$ Ohm

Eichung

In absoluten Ohm bei 23°C
(1 Ohm absolut = 0.99951 Ohm international)
Widerstandsmaterial: Manganin
Temperatur-Koeffizient von Manganin: $\pm 1 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$

Vergleichswiderstand

Präzisionswiderstandsdekade in 4 Dekaden von:
 $10 \times (1000 + 100 + 10 + 1)$ Ohm.
Die Präzisionsdrehwähler sind mit hochwertigem Kontaktmaterial, Bürsten und Aralditisolierung versehen.

Verhältniswiderstände

Durch Drehwähler (Faktorschalter) sind folgende Verhältnisse wählbar:
1 : 0.001 - 0.01 - 0.1 - 1 - 10 - 100 - 1000.
Der Uebergangswiderstand des Faktorschalters kann das Meßresultat nicht beeinflussen.

Zusatzdekade

Zur Erweiterung des Meßbereiches auf 100 Megohm oder zur Erhöhung der max. zulässigen Meßspannung kann eine externe Widerstandsdekade von 10×10000 Ohm in den Brückenweig des Vergleichswiderstandes eingeschaltet werden.

Kompensationswiderstand

Zur Kompensation des Eigenwiderstandes von langen Zuleitungen zu R_X ist eine Zusatzdekade von normalerweise $10 \times (100 + 10 + 1 + 0.1)$ Ohm in den Brückenweig des Vergleichswiderstandes einschaltbar.

Exécution

En boîtier bois dur, couleur noyer, avec poignée et couvercle amovible. Pour augmenter sa précision de mesure, le pont est muni de protections contre les courants vagabonds.

Etendue de mesure

D'environ 0.01 Ohm à 11 Mégohms
Lecture exacte: 2 positions
A partir de 0.01 Ohm
Lecture exacte: 3 positions
A partir de 0.1 Ohm
Lecture exacte: 4 positions
A partir de 1 Ohm
Le domaine de mesure peut être étendu jusqu'à la valeur de 100 Mégohms.

Précision de la mesure

$\pm 0.1\%$ $\pm$ min. $3 \cdot 10^{-4}$ Ohm environ

Etalonnage

En Ohms absolus à 23°C
(1 Ohm absolu = 0.99951 Ohm international)
Les résistances sont en manganine.
Coefficient de température de manganine: $\pm 1 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$

Résistance de comparaison

Décade de résistance de précision, à 4 étages de:
 $10 \times (1000 + 100 + 10 + 1)$ Ohms.
Les commutateurs rotatifs de précision sont munis de balais et de contact en matière d'excellente qualité, isolés à l'araldite.

Résistances donnant les rapports

Le commutateur rotatif des facteurs permet les valeurs suivantes:
1 : 0.001 - 0.01 - 0.1 - 1 - 10 - 100 - 1000.
La résistance de contact du commutateur rotatif des facteurs ne peut influencer le résultat de la mesure.

Décade supplémentaire

Pour étendre le domaine de mesure jusqu'à 100 Mégohms ou pour augmenter la tension admissible de mesure, une décade extérieure de résistances de 10×10000 Ohms peut être intercalée dans la branche de pont réservée à la résistance de comparaison.

Résistance de compensation

Pour la compensation de la résistance propre des câbles d'amenée à R_X une décade auxiliaire normalement de $10 \times (100 + 10 + 1 + 0.1)$ Ohms peut être intercalée dans la branche de pont à la résistance de comparaison.

Execution

Walnut coloured hard-wood case with carrying handle and removable cover. In order to increase accuracy of measurement, the bridge is provided with protection against leaking currents.

Measuring range

Readings from about 0.01 Ohm to 11 Megohms
Values off 0.01 Ohm are correct to 2 significant figures
Values off 0.1 Ohm are correct to 3 significant figures
Values off 1 Ohm are correct to 4 significant figures
Range increase up to 100 Megohms is possible.

Accuracy

$\pm 0.1\%$ $\pm$ min. about $3 \cdot 10^{-4}$ Ohm

Calibration

In absolute Ohm at 23°C
(1 absolute Ohm = 0.99951 international Ohm)
The resistances are of manganine.
Temperature coefficient of manganine: $\pm 1 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$

Comparison resistance

Precision resistance decade in 4 decades:
 $10 \times (1000 + 100 + 10 + 1)$ Ohms.
The precision switches are provided with best contact material, brush and isolated with Araldite.

Ratio resistances

The following ratios may be chosen by operating a rotating switch (factor switch):
1 to 0.001 - 0.01 - 0.1 - 1 - 10 - 100 - 1000.
The contact resistance of the factor switch does not influence the result of measurement.

Additional decades

For the extension of the range up to 100 Megohms or the increase of the max. admissible measuring voltage, it is possible to connect into the comparison resistance arm an external resistance decade of 10×10000 Ohms.

Compensation resistance

A further decade of normally $10 \times (100 + 10 + 1 + 0.1)$ Ohms may be inserted into the comparison resistance arm in order to compensate the natural resistance of the lead-in wires connected to R_X .

Widerstandsdekade

Die eingebaute Widerstandsdekade (Vergleichswiderstand) kann separat abgegriffen und als reine Widerstandsdekade zur Verwendung gelangen.
Genauigkeit : $\pm 0.05\%$
Belastbarkeit : 0.5 W / Widerstand
= 5 W / Stufe
Nullwiderstand : $< 0.01 \text{ Ohm}$

Spannungsquelle

Auf der Rückseite sind 2 leicht auswechselbare Taschenlampenbatterien à 4.5 V = 9 V eingebaut.
Externe Spannungsanschlussmöglichkeit vorhanden.

Nullinstrument

Eingebautes Spannband-Zeigergalvanometer mit Spiegelskala und Messerzeiger.
Empfindlichkeit : ca. $3 \cdot 10^{-7} \text{ A/Teilstrich}$
Innenwiderstand: ca. 80 Ohm
Zur Erhöhung der Meßempfindlichkeit kann ein externes hochempfindliches Lichtmarken-Galvanometer angeschlossen werden.

Meß-Schalter

Zughebelschalter zur Einschaltung der Meßspannung und des Galvanometers, kombiniert mit Empfindlichkeitsregler: Reduzierte Empfindlichkeit — Aus — Volle Empfindlichkeit.

Dimensionen

320 × 270 × 195 mm Höhe mit Deckel.

Nettogewicht

ca. 8 kg

Décade de résistances

La décade de résistances montée à demeure (résistance de comparaison) peut être exploitée séparément et servir simplement de résistance.
Précision : $\pm 0.05\%$
Charge admissible : 0.5 W par résistance
= 5 W par étage
Résistance zéro : $< 0.01 \text{ Ohm}$

Source de tension

2 batteries à 4.5 V pour lampes de poche, facilement interchangeables, sont montées à l'arrière de l'appareil. Elles donnent donc 9 V.
Il est en plus possible de connecter une source extérieure.

Indicateur à zéro

Galvanomètre à ruban et aiguille-couteau, monté à demeure. Echelle à miroir.
Sensibilité: environ $3 \cdot 10^{-7} \text{ A/division}$
Résistance interne: 80 Ohms environ
La sensibilité peut encore être augmentée en branchant extérieurement un galvanomètre à spot lumineux à haute sensibilité.

Commutateur de mesure

Clef pour le branchement de la tension de mesure et du galvanomètre, combiné avec le réglage de la sensibilité: Sensibilité réduite — Fermé — Sensibilité entière.

Dimensions

320 × 270 × 195 mm hauteur, couvercle compris.

Poids net

8 kg environ

Resistance decade

The mounted-in resistance decade (comparison resistance) can be separated and used as a pure resistance decade.
Accuracy : $\pm 0.05\%$
Wattage rating: 0.5 W per resistance
= 5 W per stage
Zero resistance: $< 0.01 \text{ Ohm}$

Voltage supply

Two easy-to-replace 4.5 V pocket-lamp batteries (total 9 V) are mounted on the back side.
Facilities for connecting an external source.

Null indicator

Built-in span band Galvanometer with mirrored scale and knifeshaped pointer.
Sensitivity: About $3 \cdot 10^{-7} \text{ A per division}$
Internal resistance: About 80 Ohms
The sensitivity may be increased by connecting an external lightspot Galvanometer with high sensitivity.

Measuring switch

Key for applying the measuring voltage and connecting the Galvanometer, combined with the sensitivity control: Reduced sensitivity — Off — Sensitivity complete.

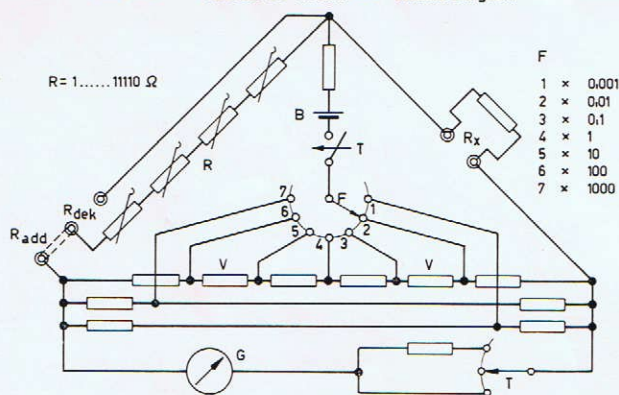
Dimensions

320 × 270 × 195 mm height, cover included. ($12\frac{5}{8} \times 10\frac{11}{16} \times 7\frac{11}{16}$ ")

Net Weight

about 8 kg (17 $\frac{3}{4}$ lbs)

Schema — Schéma de circuit — Circuit diagram



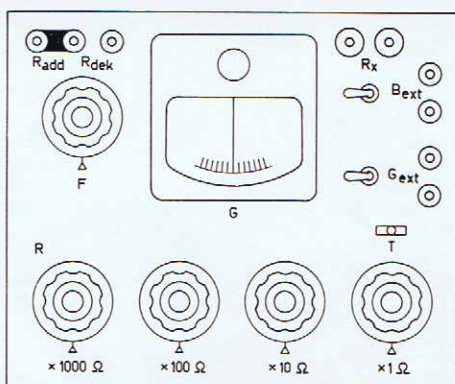
Legende

R_X Anschluß für den zu messenden Widerstand
G Galvanometer
B Spannungsquelle
V Verhältnisswiderstände
F Faktorschalter
T Meßschalter und Empfindlichkeitsregler
R Widerstandsdekade
R_{add} Anschluß für Zusatzdekaden
R_{dek} Anschluß zur externen Verwendung der Widerstandsdekade

Légende

R_X Bornes pour brancher la résistance à mesurer
G Galvanomètre
B Source de tension
V Résistances donnant les rapports
F Commutateur des facteurs
T Commutateur de mesure et réglage de la sensibilité
R Décade de résistances
R_{add} Bornes pour une décade supplémentaire
R_{dek} Bornes pour l'utilisation externe de la décade de résistances

Ansicht — Vue de l'appareil — View of the device



Legend

R_X Terminals for the unknown resistance
G Galvanometer
B Voltage supply
V Ratio resistances
F Factor switch
T Measuring switch and sensitivity control
R Resistance decade
R_{add} Terminals for additional decade
R_{dek} Terminals for external use of the resistance decade

TETTEX A.G. ZÜRICH

Rotbuchstraße 45 - Postfach - Case postale - P. O. B. - Zürich 42

Tel. [051] 26 46 80 - Telex : 5 24 60

[Schweiz - Suisse - Switzerland]

Fabrikation elektrischer Präzisionsmeßgeräte

Fabrique d'équipements de mesure électriques de précision

Manufacture of electrical measuring equipments of high precision

Max. Mess-Spannung der Präzisions-Widerstands-Messbrücke
Type 2211 und 2214

Tension de mesure au maximum des ponts de mesure de précision
pour résistances Type 2211 et 2214

Max. measuring voltage of Precision Resistance Measuring Bridges
Type 2211 and 2214

R_x	Faktor	R_{Dekade}	$U_{\text{max.}}$
1 Ω	10^{-3}	1x1000 Ω	12 V
10 Ω	10^{-2}	1x1000 Ω	12 V
10 Ω	10^{-3}	10x1000 Ω	12 V
100 Ω	10^{-1}	1x1000 Ω	12 V
100 Ω	10^{-2}	10x1000 Ω	12 V
200 Ω	10^{-1}	2x1000 Ω	24 V
500 Ω	10^{-1}	5x1000 Ω	24 V
1000 Ω	1	1x1000 Ω	48 V
1000 Ω	10^{-1}	10x1000 Ω	24 V
2000 Ω	1	2x1000 Ω	48 V
5000 Ω	1	5x1000 Ω	60 V
10 K Ω	10	10x 100 Ω	60 V
10 K Ω	10	1x1000 Ω	24 V
10 K Ω	1	10x1000 Ω	75 V
20 K Ω	10	2x1000 Ω	48 V
50 K Ω	10	5x1000 Ω	100 V
100 K Ω	10^2	10x 100 Ω	75 V
100 K Ω	10^2	1x1000 Ω	24 V
100 K Ω	10	10x1000 Ω	200 V
200 K Ω	10^2	2x1000 Ω	36 V
500 K Ω	10^2	5x1000 Ω	100 V
1 M Ω	10^3	10x 100 Ω	75 V
1 M Ω	10^3	1x1000 Ω	24 V
1 M Ω	10^2	10x1000 Ω	200 V
2 M Ω	10^3	2x1000 Ω	36 V
5 M Ω	10^3	5x1000 Ω	100 V
10 M Ω *)	10^4	10x 100 Ω	75 V
10 M Ω *)	10^4	1x1000 Ω	24 V
10 M Ω	10^3	10x1000 Ω	200 V
20 M Ω *)	10^4	2x1000 Ω	36 V
50 M Ω *)	10^4	5x1000 Ω	100 V
100 M Ω *)	10^4	10x1000 Ω	200 V

Maximale Belastung der Brückenarme inkl. R_x : 0,5 Watt

Charge maximum des branches de pont, R_x y compris : 0,5 Watt

Max. load of the resistance arms, including R_x : 0,5 Watt

Max. Belastung des Schutzwiderstandes 100 Ω : 2 Watt

Charge maximum de la résistance à limiter le courant 100 Ω : 2 Watt

Max. load of the current limiting resistance 100 Ω : 2 Watt

*) nur für Typ 2211

*) seulement pour type 2211

*) only for Type 2211