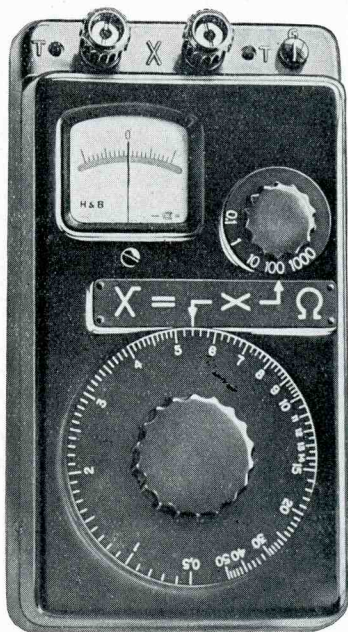


HARTMANN & BRAUN  
A-G FRANKFURT/MAIN

H&B

# Pontavi-Wheatstone

## Kleine Schleifdraht-Meßbrücke



B 18-4

Gebrauchsanweisung



An der neu einzusetzenden Batterie ist der längere Polstreifen auf etwa 3 cm zu kürzen und beiden Streifen zur Verbesserung des Kontaktes eine leichte Krümmung zu geben. Die Batterie wird dann so eingelegt, daß ihre Kontaktstreifen in die Schlitzlöcher der Anschlußklötze kommen und zwar der kürzere in den mit + bezeichneten Klotz. Dann wird die Schutzplatte wieder befestigt; die Brücke ist meßfertig.

Ist keine Ersatzbatterie vorhanden, so kann nach Herausnehmen der Taschenlampenbatterie eine andere Stromquelle angeschlossen werden, die jedoch nur eine Spannung von ca. 4,5 Volt haben darf. Der Anschluß erfolgt entweder an den Klemmschrauben der Anschlußklötze oder mittels Bananenstecker an den seitlichen Stecklöchern.

## **Messen fester Leiter**

Der zu messende Widerstand wird an die mit X bezeichneten Klemmen angeschlossen, der Stufenschalter rechts oben auf den Wert eingestellt, welcher schätzungsweise der Größenordnung des zu messenden Widerstandes entspricht, und die Skalenscheibe in Mittelstellung gebracht.

Wird nun der mit einem Pfeil bezeichnete Taster in Stellung G gedrückt, so wird das Galvanometer im allgemeinen ausschlagen. Die Skalenscheibe ist dann so lange nach rechts oder links zu drehen, bis der Zeiger des Galvanometers auf den Nullstrich zurückgeht und auch bei wiederholtem Niederdrücken des Tasters in Ruhe bleibt. Läßt sich dies durch Drehen der Skalenscheibe nicht erreichen, so muß die Stellung des Stufenschalters geändert werden.

Bei richtigem Anschluß der Batterie wird beim Drehen der Skalenscheibe die Zeigerbewegung des Galvanometers in gleicher Richtung erfolgen.

Skalenscheibe und Stufenschalter sind durch einen Linienzug verbunden, der die Ermittlung des Ohmwertes sinnfällig erleichtert. Steht z. B. nach erreichter Nullstellung des Galvanometers die Skalenscheibe auf 5,4 und der Stufenschalter auf 100 (siehe Bild Seite 1), so ist der gesuchte Ohmwert

$$X = 5,4 \times 100 = 540 \text{ Ohm.}$$

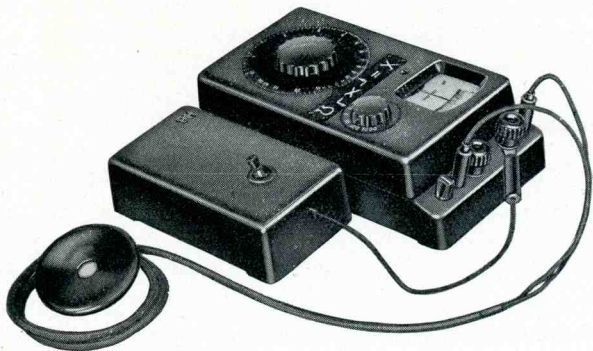
Ist beim Messen kleiner Widerstände der Widerstand der Zuleitungen nicht mehr zu vernachlässigen, so ist sein durch Messen oder Rechnen ermittelter Wert von der Anzeige abzuziehen (1 m Kupferdraht von 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt hat etwa 0,017 Ohm).

Der kleinste mit der HB-Meßbrücke „Pontavi-Wheatstone“ meßbare Widerstand ist 0,05 Ohm. Im allgemeinen wird jedoch für Widerstände unter 1 Ohm besser eine Meßbrücke in Thomsonsaltung z. B. „Pontavi-Thomson“ verwendet.

Die Genauigkeit der Meßbrücke ist je nach Schleifkontaktstellung und Meßbereich verschieden. Bei der Pontavi ist beim Messen mit einer Spannung von etwa 4,5 Volt die Fehlergrenze bei den drei Meßbereichen  $\times 1, 10, 100$  im Mittel etwa 0,5%, beim kleinsten  $\times 0,1$  und beim größten  $\times 1000$  etwa  $\pm 2\%$  vom Sollwert.

## **Messen flüssiger Leiter (Elektrolyten)**

Das Messen elektrolytischer Widerstände erfolgt zur Vermeidung von Polarisationserscheinungen vorteilhaft mit dem „Pontavi-Summer“, der eigens für die Pontavi-Meßbrücke gebaut wurde und Wechselstrom von Tontfrequenz erzeugt. Die Summer-Einrichtung besteht aus einem kleinen Prefststoffgehäuse von 75 x 135 x 40 mm, das auf der oberen Seite einen kleinen Hebelausschalter besitzt. Das Kästchen



wird mit seinen beiden Steckstiften rechts an die Meßbrücke gesteckt, wodurch der Summer mit der dort eingebauten Batterie verbunden ist. Eine weitere Verbindung ist mittels des aus dem Kästchen ragenden Kabels mit der linken X-Klemme herzustellen. Dies kann beliebig durch Unterklemmen des Kabelschuhes oder nach Abziehen desselben durch Einstecken des Stiftes in die Bohrung der Klemme erfolgen.

Der zugehörige Fernhörer wird mittels seiner Anschlußstecker mit den mit T bezeichneten Buchsen verbunden; der zum Einschalten des Zeigergalvanometers an der Brücke befindliche Taster G wird beim Messen mit dem Summer nicht benutzt, er bleibt offen. Nun wird noch der zu messende Widerstand an die X-Klemmen gelegt.

Sollte der Summer nach dem Einschalten mittels des kleinen Schalters nicht arbeiten, so ist die Unterbrecherfeder durch Hin- und Herdrehen des am Summer befindlichen Knopfes

zum Ansprechen zu bringen und nötigenfalls bis zur Erreichung eines hellen Tones nach rechts zu drehen.

Das Messen erfolgt nun durch Einstellen des Stufenschalters und Drehen der Teilscheibe, bis der Ton im Fernhörer verschwindet bzw. auf ein Minimum zurückgeht. Das Ablesen und Berechnen des Widerstandes erfolgt in der gleichen Weise wie beim Messen mit dem Galvanometer.

Nach dem Messen wird der Summer ausgeschaltet. Es kann dann, nach Herausziehen eines Fernhörersteckers, durch Drücken des Tasters *G* sofort wieder mit Gleichstrom und Galvanometer gemessen werden, ohne daß es nötig ist, den Summer von der Meßbrücke abzunehmen.

## **Messen von Erdübergangswiderständen mit der H<sub>3</sub>-Meßbrücke „Pontavi-Wheatstone“**

Das Messen des Übergangswiderstandes einer Blitzableitung zu ihrer Erdeinbettung kann nicht unmittelbar, sondern nur auf Umwegen erfolgen. Hierzu sind stets drei Erden erforderlich, die mindestens 20 Meter voneinander entfernt sein müssen.

Besitzt die zu messende Blitzschutzeinrichtung nur einen einzigen Erden, so müssen noch zwei Hilfserden verwendet werden. Als Hilfserden kommen beispielsweise Blitzableiter von benachbarten Gebäuden in Frage.

Von diesen 3 Erden (Blitzerden *B*, Hilfserden *H*<sub>1</sub>, Hilfserden *H*<sub>2</sub>) werden nacheinander je 2 an die X-Klemmen der Meßbrücke angeschlossen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Zuleitungen nicht zusammengerollt sind, d. h. keine Induktivitäten bilden. Die so gemessenen drei Widerstandswerte

werden zweckmäßig im Dreieck aufgeschrieben, nachdem zuvor der Widerstand der verwendeten Zuleitungsdrähte abgezogen worden ist: Beispielsweise sei gemessen worden:

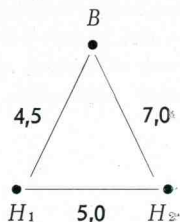
1. Zwischen  $B$  u.  $H_1$  gemessen  $X=4,9$  Ohm; Zuleitungsdrähte zus.  $0,4$  Ohm, verbleiben  $4,5$  Ohm
2. Zwischen  $B$  u.  $H_2$  gemessen  $X=7,3$  Ohm; Zuleitungsdrähte zus.  $0,3$  Ohm, verbleiben  $7,0$  Ohm
3. Zwischen  $H_1$  u.  $H_2$  gemess.  $X=5,7$  Ohm; Zuleitungsdrähte zus.  $0,7$  Ohm, verbleiben  $5,0$  Ohm

An Hand des Erder-Dreiecks berechnet sich der einzelne Erderwiderstand aus der Summe der anliegenden Dreieckseiten vermindert um die gegenüberliegende geteilt durch 2.

$$B = \frac{7 + 4,5 - 5}{2} = \frac{6,5}{2} = 3,25 \text{ Ohm}$$

$$H_1 = \frac{4,5 + 5 - 7}{2} = \frac{2,5}{2} = 1,25 \text{ "}$$

$$H_2 = \frac{7 + 5 - 4,5}{2} = \frac{7,5}{2} = 3,75 \text{ "}$$



Im allgemeinen wird nur der Erdübergangswiderstand des Blitzröders  $B=3,25$  Ohm gesucht sein.

Bei Blitzschutzanlagen mit 3 oder mehreren Erdern von mindestens 20 Meter Abstand ist ein Hilfserder überhaupt nicht nötig, da die erforderlichen drei Erder durch die Anlage selbst zur Verfügung stehen.

Für die Messung müssen die Erder lediglich von den Oberleitungen abgetrennt werden.

## **Anmerkung**

Wenn es sich, wie in größeren Städten, darum handelt, den Nachweis zu führen, daß die Ableitung eines Blitzableiters an eine Rohrleitung (für Wasser- oder Gasversorgung) angeschlossen ist, muß die Messung den Widerstand = 0 oder nur wenige Zehntel Ohm ergeben, andernfalls fehlt ein solcher Anschluß. Zu solcher Messung wird der eine Hilfsdraht mit der Blitzableiter-Ableitung und der andere mit der Wasserleitung verbunden. Die Pontavi-Brücke wird mit den X-Klemmen an die anderen Enden der Hilfsdrähte geschaltet und dann der Widerstand in der bekannten Weise gemessen.

## **Pflege**

Es empfiehlt sich, von Zeit zu Zeit die Kontakte des Drehschalters mit einem Petroleumlappen leicht abzuwischen und mit einem Hauch reiner Vaseline einzufetten. Dies ist besonders wichtig bei der Messung kleiner Widerstände in der Stufenschalterstellung 0,1 und 1. Die Kontakte sind nach Abheben der oberen Hälfte des Gehäusebodens leicht zugänglich.