

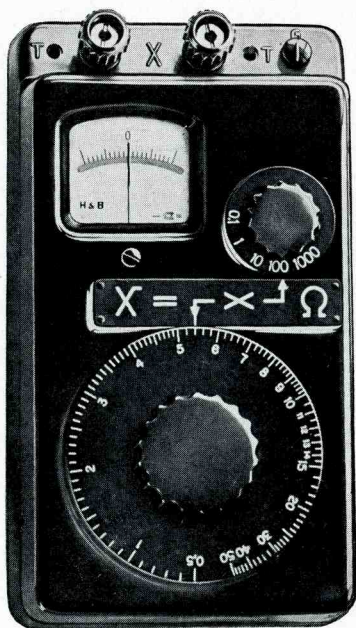
HARTMANN & BRAUN  
A-G FRANKFURT/MAIN



# *Pontavi-Wheatstone*

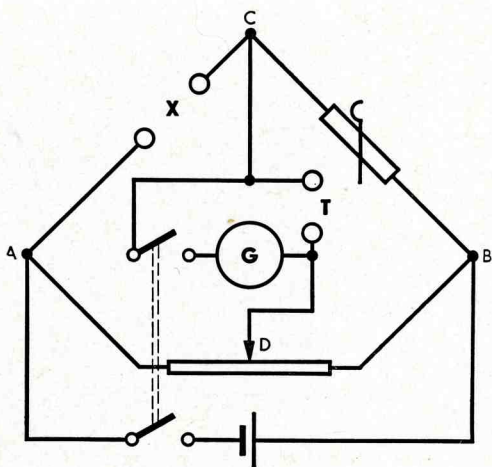
Schleifdraht-Meßbrücke

für Widerstände von 0,05 bis 50000  $\Omega$



**GEBRAUCHSANWEISUNG**

EB 18-5



Die Pontavi-Meßbrücke dient zur Widerstandsbestimmung fester und flüssiger Leiter (auch zur Erdwiderstandsmessung) mit Hilfe der bekannten Wheatstone'schen Brückenschaltung. Die dafür erforderlichen regelbaren Widerstände sind zusammen mit einem Zeigergalvanometer und einer Taschenlampenbatterie in einem Preßstoffgehäuse untergebracht. Das Messen und Ablesen der Widerstandswerte erfolgt in denkbar einfachster Weise.

## **Stromquelle**

Als Stromquelle dient eine normale Taschenlampenbatterie von 4,5 Volt. Soll diese Batterie nach Verbrauch durch eine neue ersetzt werden, so ist lediglich die untere Hälfte des von einem Druckknopf gehaltenen Gehäusebodens zu entfernen; die Batterie kann dann herausgenommen werden.

An der neu einzusetzenden Batterie ist der längere Polstreifen auf etwa 3 cm zu kürzen und den beiden Streifen eine leichte Krümmung des Kontaktes zu geben. Die Batterie wird dann so eingelegt, daß ihre Kontaktstreifen in die Schlitze 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 Prüfling wird an die mit X bezeichneten Klemmen angeschlossen, der Stufenwiderstand rechts oben auf den Wert eingestellt, welcher schätzungsweise der Größenordnung des zu messenden Widerstandes entspricht, und die Skalenscheibe (Schleifdraht) 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 Null zurückgeht und bei wiederholtem Niederdrücken des Tasters in Ruhe bleibt. Läßt sich dies durch Drehen der Skalenscheibe nicht erreichen, so muß die Stellung des Stufenwiderstandes geändert werden.

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

Skalenscheibe und Stufenwiderstand sind äußerlich 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 Stufenwiderstand auf 100 (siehe Titelbild), so ist der gesuchte Ohmwert

$$X = 5,4 \times 100 = 540 \Omega.$$

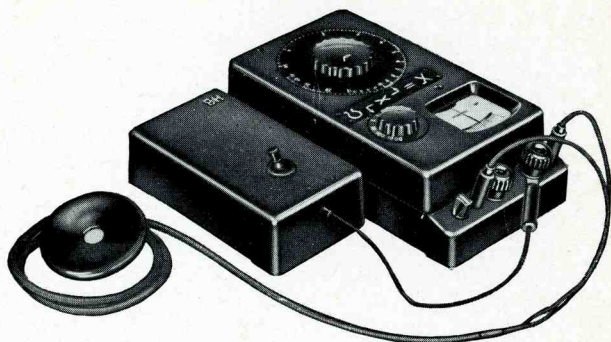
Ist beim Messen kleiner Widerstände der Widerstand der Zuleitungen nicht mehr zu vernachlässigen, dann ist sein durch Messen oder Rechnen ermittelter Wert von der Anzeige abzuziehen (1 m Kupferdraht von 1 mm<sup>2</sup> Querschnitt hat etwa 0,017 Ohm).

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 Thomsonschtung z. B. „Pontavi-Thomson“ verwendet.

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

## Messen flüssiger Leiter

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 Tonfrequenz erzeugt. Die Summer-Einrichtung besteht aus einem kleinen Preßstoffgehäuse 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 mit den Buchsen T verbunden. Der zu messende Widerstand wird an die X-Klemmen gelegt.

Der zum Einschalten des Zeigergalvanometers an der Brücke befindliche Taster G wird beim Messen mit dem Summer nicht benutzt, er bleibt offen.

Der Summer ist bei der Lieferung so eingestellt, daß er bei genügender Spannung (der fortlaufend erneuerten Taschenlampenbatterien) normalerweise etwa 300 Stunden arbeitet (Verbrauch von etwa 20 Taschenlampenbatterien), ohne daß ein Nachstellen der auf der Unterseite befindlichen, unter einem Verschußdeckel zugängigen Summerschraube erforderlich ist. Spricht der Summer nicht mehr an, so ist zunächst anzunehmen, daß die Batterie erschöpft ist; sie muß dann gegen eine neue ausgetauscht werden.

Erst wenn feststeht, daß entweder bei einer neuen 4,5 V Batterie oder bei einer benutzten Batterie mit mindestens 4 V (meßbar an den beiden seitlichen Buchsen) der Summer nicht mehr arbeitet, dann werden sich wahrscheinlich die aus Platin-Wolfram bestehenden Summerkontakte geringfügig abgenutzt haben.

Es wird dringend gewarnt, die Summerschraube zu verstellen, bevor man sich vergewissert hat, ob die Batteriespannung noch ihren normalen Wert besitzt.

Das Nachstellen des Summers erfolgt bei eingeschaltetem Stromkreis. Die auf der Bodenplatte in der Mitte sichtbare Stellschraube ist mit einem Schraubenzieher um

1 oder 2 Rasten nach rechts zu drehen, bis der Summer wieder anspricht. Die Summerstellschraube darf auf keinen Fall zu weit gedreht werden, da sonst ein Dauerstrom fließt, der die Batterie in kurzer Zeit entlädt. Das Fließen eines Dauerstroms erkennt man daran, daß bei angeschlossenem Kopfhörer bei kurzzeitigem Drücken des Tastschalters ein deutliches Knacken hörbar ist. In diesem Fall ist die Summerschraube bei eingeschaltetem Kontakt so lange nach links zu drehen, bis der Summer betriebssicher anspricht.

Der Summer läßt sich im Bedarfsfall nach Öffnen des Gehäusebodens leicht auswechseln.

Das Messen erfolgt durch Einstellen des Stufenwiderstandes und Drehen der Teilscheibe (Verschieben des Schleifdrahtkontaktes), 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.

## **Pflege**

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