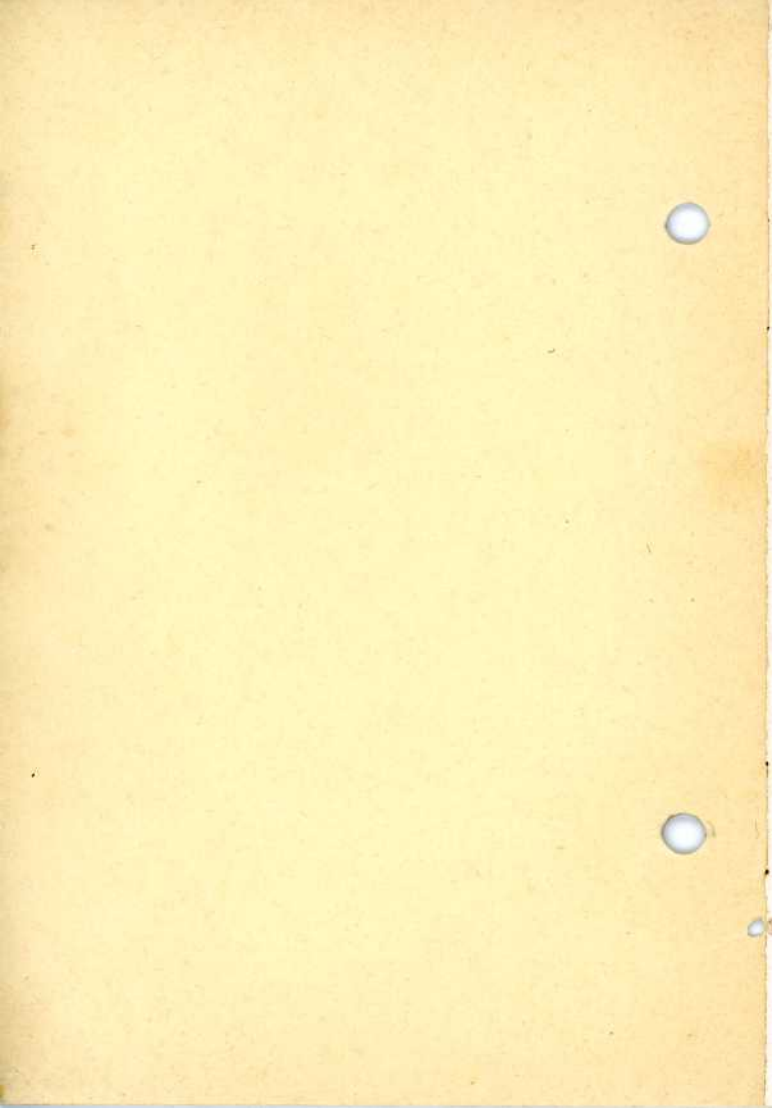


**Direktanzeigende
Einknopf-Meßbrücke**

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK





SIEMENS
MESSTECHNIK

Direktanzeigende Einknopf-Meßbrücke

Ms-Anleitung
408

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK

Inhalt

	Seite
A. Anwendung	3
B. Äußerer Aufbau	4
C. Schaltung und Ausführung	5
D. Benutzung	
a) Aufstellen und Anschließen der Brücke .	7
b) Abgleichvorgang	8
c) Erzielbare Meßgenauigkeit	10
d) Auswechseln der Batterie	11
e) Wartung	11



Bild 1 Einknopf-Meßbrücke

A. Anwendung

Mit der direktanzeigenden Einknopf-Meßbrücke kann man überaus einfach und rasch messen. Sie ist deshalb überall dort besonders geeignet, wo es darauf ankommt, ohne besondere Vorbereitung ohmsche Widerstände schnell und sicher zu messen. Da die Einknopf-Meßbrücke auch von angelernten Arbeitskräften gehandhabt werden kann, eignet sie sich besonders für Messungen in Fertigungsstätten, für Kontrollen in Revisionsabteilungen usw. Bei der

Fehlersuche in Reparaturbetrieben sowie bei Versuchsschaltungen in Laboratorien erlaubt es die einfache Bedienung der Meßbrücke dem Beobachter, seine Aufmerksamkeit voll der Gesamtschaltung zuzuwenden. Wegen ihrer sehr kleinen Abmessungen und des geringen Gewichtes kann die Meßbrücke für Messungen auf Montagen und auf Reisen bequem mitgeführt werden.

Die Einknopf-Meßbrücke kann nur mit Gleichstrom benutzt werden.

Der Meßbereich geht von $40 \text{ m}\Omega \dots 50 \text{ k}\Omega$.

B. Äußerer Aufbau

Die Meßbrücke (Bild 1) ist in ein Isolierpreßstoff-Gehäuse mit einer Grundfläche von $190 \times 110 \text{ mm}$ eingebaut; die Höhe einschließlich des Drehknopfes beträgt 80 mm . Das Gerät wiegt mit eingesetzter Batterie nur etwa $1,1 \text{ kg}$. In dem einzigen vorhandenen Bedienungsknopf ist ein weißer Tastknopf zum Einschalten der Batterie und des Galvanometers angebracht. Da er versenkt angeordnet ist, kann die Batterie nicht durch unbeabsichtigtes Drücken der Taste entladen werden. An der großen, der Galvanometerskala gegenüberliegenden Drehscale sind die Meßwerte infolge einer Kulissenanordnung in allen Meßbereichen stellenrichtig in $\text{m}\Omega$, Ω oder $\text{k}\Omega$ abzulesen. Die Buchsenklemmen sind schräg gestellt, es lassen sich Bananenstecker, Kabelschuhe und Leitungsenden anschließen. Zum Anschluß äußerer Stromquellen dienen Steckbuchsen an der rückwärtigen Längsseite der Brücke.

C. Schaltung und Ausführung

Die Einknopf-Meßbrücke arbeitet nach dem Verfahren der Wheatstone-Brückenschaltung mit Schleifdraht und festem Vergleichswiderstand. Bild 2 zeigt die Schaltung. Der Schleifdraht S zum Einstellen des Brückenverhältnisses a/b ist zur Erzielung eines großen Ohmwertes als Raupendraht ausgebildet. Er ist auf beiden Seiten durch Zusatzwiderstände

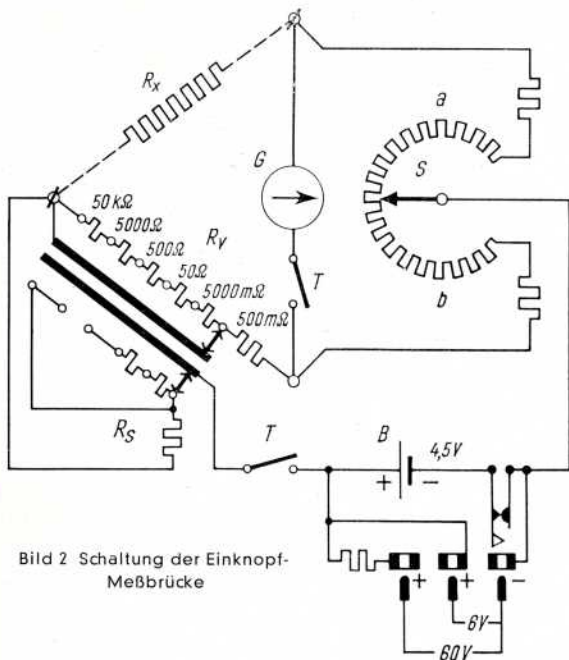


Bild 2 Schaltung der Einknopf-Meßbrücke

verlängert, so daß für den Abgleich nur der mittlere Teil der gesamten Meßdrahtlänge, in dem eine sichere Ablesung möglich ist, benutzt wird. Der Vergleichswiderstand R_V ist so geteilt, daß sich sechs dekadisch gestufte Meßbereiche ergeben. Als Nullinstrument ist ein Galvanometer mit Skalenteilung 15—0—15 eingebaut.

Eine normale Flachbatterie von 4,5 V dient als Stromquelle. Sie wird in eine von Meßwerk und Schaltorganen völlig abgeschlossene Kammer eingesetzt. Zum Begrenzen des Brückenstromes und Einstellen der Brückenempfindlichkeit ist ein automatisch mit der Meßbereicheinstellung regelbarer Sicherheitswiderstand R_S vorgesehen. Äußere Stromquellen zum Betrieb der Brücke können entweder max. 6 oder max. 60 V Klemmenspannung haben. Sie werden an den rückseitigen Steckbuchsen angeschlossen; die eingebaute Batterie wird dabei selbsttätig ausgeschaltet. Der für 60 V Meßspannung erforderliche zusätzliche Sicherheitswiderstand ist in die Meßbrücke mit eingebaut.

Mit der Taste T werden Batterie- und Galvanometerkreis folgerichtig geöffnet und geschlossen. Wenn die Brücke nicht benutzt wird, ist eine Entladung der eingebauten Batterie nicht zu befürchten, da nur dann Strom fließen kann, wenn die Taste gedrückt wird (vgl. Abschnitt B, S. 4). Die Anschlußklemmen können ohne Gefahr für das Galvanometer kurzgeschlossen werden.

Schnelligkeit und Einfachheit der Messung sind darin begründet, daß sowohl das Abgleichen am Schleifdraht als auch das Einstellen des Vergleichswiderstandes

(Meßbereichwahl) mit demselben Drehknopf geschieht. Entsprechend der Fortbewegung des Schleifdrahtkontaktes beim Drehen des Knopfes wird die Zahlenwertskale mitgedreht. Nach Durchdrehen der Zahlenwertskale bis zu ihrem höchsten oder niedrigsten Wert erfolgt unmittelbar anschließend das Umschalten auf die höheren oder niedrigeren Meßbereiche, und zwar stets mit einer spürbaren Rastung. Gleichzeitig mit jeder Meßbereichumschaltung wird durch das Fortschalten einer Kulissenanordnung die dem Meßbereich entsprechende Dezimalstelle und die Einheit in $m\Omega$, Ω oder $k\Omega$ sichtbar. Infolge der mechanischen Kupplung des Meßbereichschalters mit dem Schalter des Batterie-Sicherheitswiderstandes wird automatisch mit der Umschaltung auch der dem Meßbereich zugehörige Batterie-Sicherheitswiderstand eingeschaltet.

Auf diese Weise kann die Meßbrücke nur durch Betätigen des einen Drehknopfes — wobei gleichzeitig ein Finger derselben Hand die Taste drückt — vom niedrigsten bis zum höchsten Wert und umgekehrt eingestellt und abgeglichen werden. Das Meßergebnis ist unmittelbar von der Drehscale abzulesen. Es braucht nicht gerechnet zu werden.

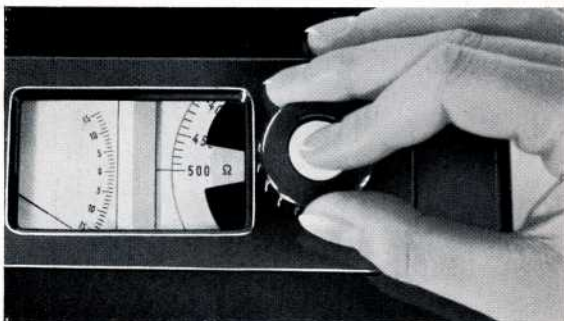
D. Benutzung

a) Aufstellen und Anschließen der Brücke

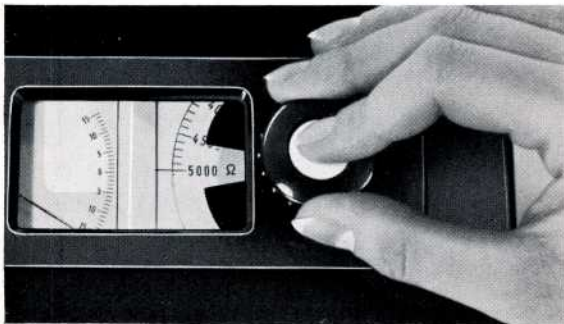
Zweckmäßigerweise stellt man die Meßbrücke quer zum Beobachter mit den Klemmen nach links. Bei Serienmessungen in Fertigungsstätten empfiehlt es sich, als Stromquelle einen Akkumulator mit max. 6 V zu verwenden, um ein häufiges Auswechseln der Batterie zu vermeiden.

b) Abgleichvorgang

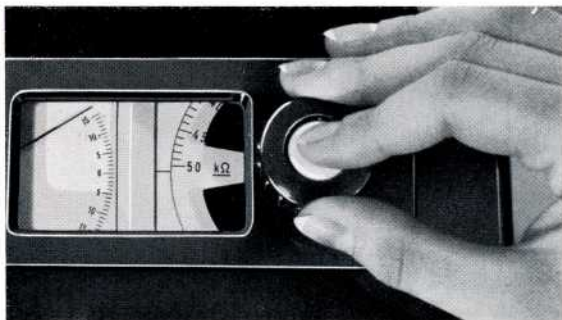
Der zu messende Widerstand wird an die Klemmen angeschlossen. Bei unbekanntem Widerstand stellt man die Drehscale zunächst auf etwa 500 Ω ein.



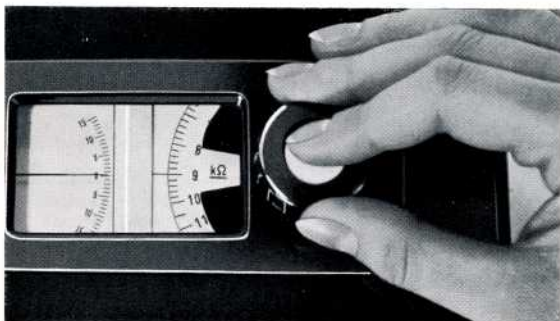
Man drückt mit dem Zeigefinger auf die Taste und dreht mit Daumen und Mittelfinger den Drehknopf; Drehrichtung stets so, als wolle man den Galvano-



meterzeiger wieder auf Null zurückdrehen. Ist dies in dem eingestellten Meßbereich nicht zu erreichen, so dreht man über die nächsten Rasthemmungen — also über die nächsten Meßbereiche — weiter,



bis der Galvanometerzeiger entgegengesetzt ausschlägt, ein Zeichen dafür, daß man sich nunmehr im richtigen Meßbereich befindet. Durch weiteres



Drehen des Knopfes — stets entgegengesetzt dem jeweiligen Zeigerausschlag — wird die Brücke vollends abgeglichen, bis der Galvanometerzeiger auf Null einspielt. Der Meßwert wird an der Strichmarke abgelesen, die in Verlängerung des Skalen-Nullpunktes liegt.

c) Erzielbare Meßgenauigkeit

Die Meßtoleranz beträgt etwa $1 \cdots 2\%$ des Sollwertes. Sind die Ausschläge des Galvanometers infolge niedriger Brückenströme zu gering, so kann man durch Sichtbarmachen der Zeigerbewegungen mittels abwechselnden Drückens und Freigebens der Taste das Abgleichen verfeinern. Durch rhythmisches Drücken der Taste im Takte der Zeigerschwingungen kann man die Empfindlichkeit sogar gewissermaßen hochschaukeln und damit die Abgleichgenauigkeit vergrößern. Beim Messen hoher Ohmwerte mit den höheren Meßbereichen hat man außerdem die Möglichkeit, die Empfindlichkeit der Meßbrücke durch Verwendung einer 60-V-Anodenbatterie (vgl. Abschnitt C, S. 6) um ein Mehrfaches zu erhöhen.

In den anderen Bereichen bietet das Arbeiten mit der hohen Meßspannung keinen Vorteil mehr, da die Empfindlichkeit so hoch wird, daß sie den Nullabgleich nur erschwert, während im untersten Meßbereich die Empfindlichkeit wegen des hohen Schutzwiderstandes sogar kleiner wird als bei der niedrigen Meßspannung.

Die Brückenströme der Meßbereiche betragen etwa:

Meßspannung 4,5V		Meßspannung 60 V	
Meßbereich	Brückenstrom	Meßbereich	Brückenstrom
40 ... 500 m Ω	100 ... 75 mA		
400 ... 5000 m Ω	50 ... 40 mA		
4 ... 50 Ω	13 ... 12 mA		
40 ... 500 Ω	12 ... 8 mA		
400 ... 5000 Ω	11 ... 2 mA	400 ... 5000 Ω	50 ... 20 mA
4 ... 50 k Ω	1,3 ... 0,3 mA	4 ... 50 k Ω	13 ... 3 mA

d) Auswechseln der Batterie

Zum Auswechseln der Batterie ist die Bodenplatte der Brücke nach Lösen der Verschußschraube abzunehmen. Die Batterieanschlüsse sind entsprechend der Anweisung auf der Bodenplatte zu biegen und nach dem Einsetzen der Batterie in den Batterieraum festzuklemmen.

e) Wartung

Um erhöhte Übergangswiderstände an den Kontakten des Meßbereich-Umschalters zu vermeiden, ist es erforderlich, die Kontakte von Zeit zu Zeit zu reinigen. Man entfernt die Bodenplatte der Brücke und säubert die Kontakte mit Petroleum, worauf diese mit reiner Vaseline hauchdünn einzufetten sind.

