

inneren Widerstand, mit w_i den vom Strome i durchflossenen Instrumentenwiderstand und mit x den zu messenden Widerstand bezeichnen. i können wir setzen $= C \cdot f(a)$, gleich einer von der Bauart des Apparates abhängigen Konstanten mal einer Funktion des von ihm am Milliampereometer hervorgerufenen Ausschlags. Aus jeder Gleichung folgt:

$$x = \frac{E}{C} \cdot \frac{1}{f(a)} - (w_i + w_a).$$

Die Aufgabe des Konstrukteurs, der unter Zugrundelegung dieser Beziehung ein Drehspulen-Milliampereometer in ein direkt zeigendes Ohmmeter verwandeln will, wird in ihren Hauptzügen eine doppelte sein: Er muß dafür sorgen, daß der gesuchte Widerstand nur allein eine Funktion des Instrumentenausschlages, also unabhängig von der Betriebsspannung E ist und ferner dafür, daß der Apparat eine brauchbare Skala, am besten eine solche mit annähernd gleichmäßiger Teilung, erhält. Letzteres wurde nun, wie die in Fig. 2 abgebildete Ohmmeterskala beweist, in annähernd vollkommener Weise erreicht, und zwar dadurch, daß man den Federn des beweglichen Systems des Ampereometers einen Vorspann erteilt, also be-

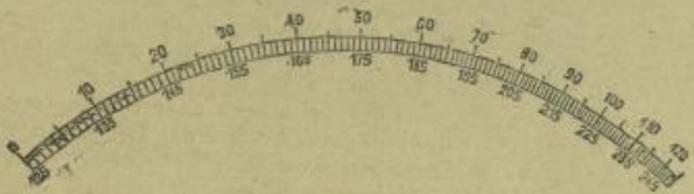


Fig. 2.

wirkte, daß der Instrumentenzeiger bei offenem Stromkreise außerhalb der Skala liegt und erst in diese eintritt, wenn der Wert von x die Maximalohmzahl, für die der Apparat geeicht ist, unterschreitet. Unterbrechen wir nun den Strom, der dieses Ohmmeter durchfließt, so wird sein Zeiger sich infolge des Federvorspanns mit großer Gewalt aus der Skala herausbewegen und erst zur Ruhe kommen, nachdem er oder die mit ihm verbundene Drehspule auf ein Hindernis gestoßen ist, sei es, daß er gegen einen Anschlagstift oder eine Anschlagfeder, oder daß sie gegen eine der Seitenflächen des Bockes, in dem das bewegliche System gelagert ist, schlägt. Um zu verhindern, daß durch diesen heftigen Anprall, der jedesmal, wenn der Stromkreis des Ohmmeters geöffnet wird, erfolgt, der Zeiger oder die bewegliche Spule des Apparates Schaden erleidet, hat man die in Fig. 1 dargestellte Schaltung in diejenige umgewandelt, die Fig. 3 wiedergibt. Will man den Wert des Widerstandes x ermitteln, so drückt man nach Schließen des Schalters S die Taste T nieder und liest die Zeigerstellung an der Skala des Apparates ab. Ist dies geschehen, so läßt man die Taste T los. Als dann schließt diese selbsttätig dadurch, daß sie sich gegen den Kontakt e legt, den den Wider-

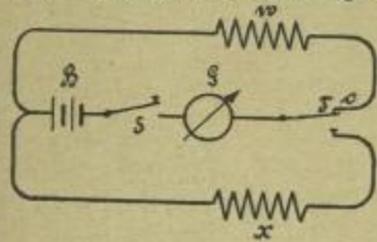


Fig. 3.

stand w enthaltenden Hilfsstromkreis, der Zeiger des Instrumentes geht bis an das Ende der Skala, und man kann jetzt unbedenklich durch Öffnen des Schalters S den Apparat stromlos machen. Der Prellschlag, der nun noch erfolgen kann, ist gegen den ursprünglich möglichen wesentlich abgeschwächt. Er wird von einer Anschlagfeder aufgefangen, und ein Verbiegen des Zeigers oder überhaupt eine Beschädigung des beweglichen Systems des Apparates ist jetzt nicht mehr möglich.

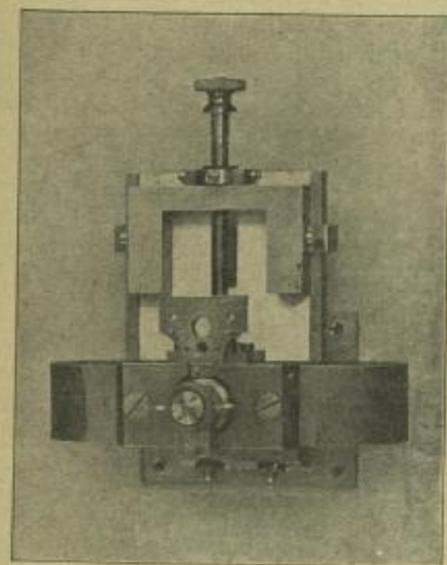


Fig. 4.

und einen von Null wenig verschiedenen Temperaturkoeffizienten

Von etwaigen Aenderungen der Batteriespannung sind die Angaben des Ohmmeters durch einen magnetischen Nebenschluß unabhängig gemacht, der mit Hilfe einer Schraube mehr oder weniger weit über die Pole des Magneten geschoben werden kann und so dessen Feldstärke zu ändern gestattet.

Zum Betriebe des Ohmmeters verwendet man am besten Akkumulatoren, da bekanntlich deren Spannung auf längere Zeit gute Konstanz bewahrt, und ihr innerer Widerstand äußerst gering ist und infolgedessen Aenderungen desselben gegen den Instrumentenwiderstand, der verhältnismäßig hoch ist

besitzt, unberücksichtigt bleiben können. Die Spannung eines Akkumulators durchläuft nun alle Werte zwischen 2,1 und 1,8 V, je nachdem er unmittelbar nach seiner Ladung in Gebrauch genommen wird oder dem Zustande seiner vollständigen Entladung nahe ist. Der magnetische Nebenschluß muß also gestatten, das Feld des Magneten um 15 pCt. zu verändern, und zwar so, daß innerhalb dieser Grenzen die Angaben des Ohmmeters für jede beliebige Akkumulatorenspannung und für jeden beliebigen Punkt seiner Skala auf 1 pCt. richtig sind. Dies wurde in befriedigender Weise dadurch erreicht, daß man dem magnetischen Nebenschluß die Gestalt und die Anordnung gab, die aus Fig. 4 ersichtlich ist.

Fig. 5 zeigt die äußere Ansicht eines Ohmmeters, während

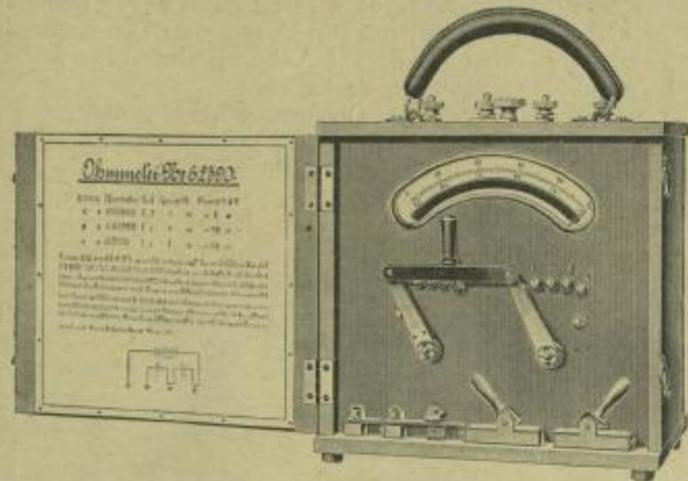


Fig. 5.

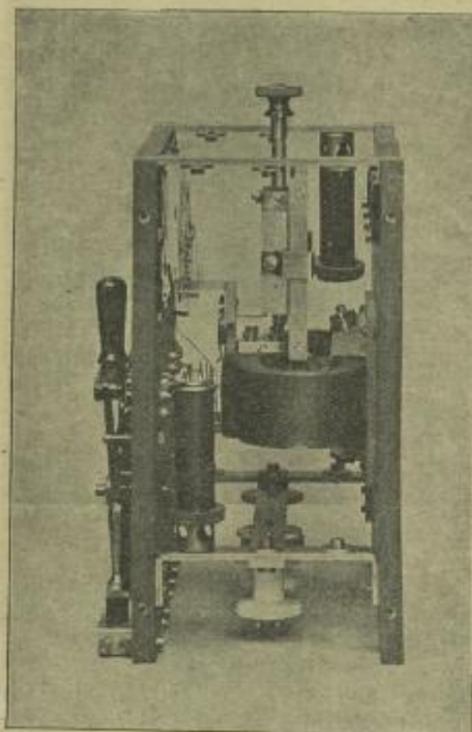


Fig. 6.

Fig. 6 seine innere Einrichtung erkennen läßt. Auf der oberen Fläche des Ohmmetergehäuses befinden sich außer dem Handgriffe die Anschlußschrauben für die Akkumulatoren, und ferner eine Schraube, mit Hilfe deren der magnetische Nebenschluß betätigt wird und dessen Stellung man mittels jener sehr genau einregulieren kann. Nach Öffnen der Thür wird an der Vorderseite des Apparates die Skala sichtbar, und unter derselben ein doppelpoliger Umschalter, der gestattet, Auswahl unter den sechs Meßbereichen zu treffen, für die der Apparat eingerichtet ist, und gleichzeitig den für jedes derselben bestimmten Beruhigungswiderstand w mit der Schaltung zu verbinden. Dieser doppel-

polige Umschalter dient ferner noch als Hauptauschalter, wenn man ihn in die äußerste Stellung nach links bringt. Unterhalb dieses Umschalters erblicken wir rechts zwei Anschlußklemmen für den zu messenden Widerstand, links zwei Taster und die erforderlichen Kontakte. Die Anschlußklemmen sind derartig eingerichtet, daß die Drahtenden des Widerstandes, dessen Wert ermittelt werden soll, nicht, wie sonst üblich, angeschraubt, sondern mit Hilfe von Federn, die durch einen Exzenter niedergedrückt werden, eingespannt werden. Man erhält auf diese Weise für Drahtenden verschiedenster Stärke einen vollkommen genügenden und namentlich für ganz dünne Drähte, z. B. von 0,05 mm Durchmesser, einen wesentlich besseren Kontakt, als mit Hilfe von Schrauben erzielt werden kann; die Drahtenden werden nicht so leicht beschädigt oder abgebrochen, wie bei Schraubenbefestigung, und endlich gestatten diese Kontakte ein äußerst schnelles Arbeiten mit dem Ohmmeter.

Der Taster in der Mitte erfüllt die Aufgabe, die in Fig. 3 dem Taster T zugewiesen ist: Drückt man ihn nieder, nachdem der zu bestimmende Widerstand x an die Klemmen gelegt ist, so kann man dessen Wert unmittelbar an der Skala ablesen. Läßt man ihn los, so schießt er den den Widerstand w enthaltenden Hilfsstromkreis, und bewegliches System und Zeiger werden bei dessen Rückgange vor Schaden bewahrt. Der Taster links ist ein Kurzschlußtaster. Wird er niedergedrückt, so hat man im Stromkreise nur die Batterie und das Instrument, dessen Zeiger alsdann auf Null weisen muß. Thut er dies nicht, so ist durch Drehen des Kopfes der magnetische Nebenschluß so lange zu verstellen, bis der Zeiger die Nullstellung erreicht hat. Dieser Taster gestattet also gewissermaßen eine Kontrolle der Empfindlichkeit und der Angaben des Instrumentes.

Wie schon erwähnt, besitzt jeder Apparat mehrere, gewöhnlich sechs Meßbereiche, von denen je zwei mit einem, die beiden nächsten