

zeitigen Stromdurchgang berechnet ist. Bei Dauerstrom kann sie sich so stark erhitzen daß der Lack oder das Isoliermaterial verkohlt.

Es wird aus diesem Grund zweckmäßig sein zu wissen, wie weit bei einer Uhrenkonstruktion die Spannung zurückgehen darf, ohne daß der Aufzug versagt. Dies können wir mit Hilfe eines Widerstandes untersuchen.

Am zweckmäßigsten ist es, einen Gleitwiderstand (Abb. 3) zu wählen, da durch Verstellen des Schiebers der Widerstandswert beliebig und sehr feinstufig geändert werden kann.

Wie bei jedem elektrischen Apparat, so muß auch der Widerstand entsprechend der aufgenommenen elektrischen Energie genügend groß bemessen sein. So könnte beispielsweise ein Heizwiderstand von 40 Ohm, wie er bei Radioapparaten verwendet wird, nicht an 110 Volt angeschlossen werden, denn beim Radioapparat, dessen Heizspannung 4 Volt beträgt, wird die Stromstärke $\frac{4 \text{ Volt}}{40 \text{ Ohm}} = \frac{1}{10}$ Ampere. Beim Anschluß an 110 Volt würde

aber die Stromstärke auf $\frac{110 \text{ Volt}}{40 \text{ Ohm}} = \text{rd. } 3 \text{ Ampere}$ ansteigen. Bei dieser großen Stromstärke würde die Widerstandswicklung so stark erhitzt, daß sie unbrauchbar werden würde.

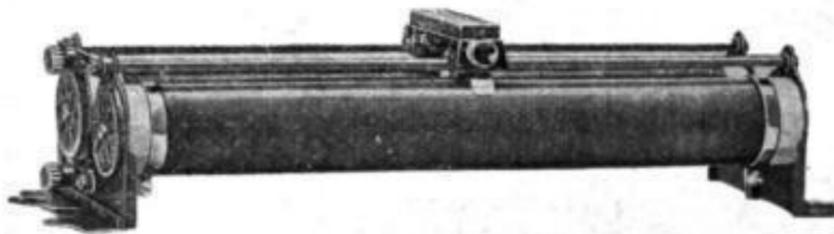


Abb. 3. Gleitwiderstand von R. Abrahamsohn (Berlin)

Beim Widerstand wird ein mehr oder weniger großer Teil der elektrischen Energie in Wärme umgewandelt. Der Widerstand muß daher eine genügend große Oberfläche haben, damit die vorbeistreichende Luft die entwickelte Wärme abführen kann; ein mit gelochtem Blech abgedeckter Widerstand kann daher nicht so hoch belastet werden wie ein offener.

Als Träger der Widerstandswicklung dient eine Röhre aus Porzellan oder aus Stahl mit Emailüberzug. Auf diese Röhre ist eine Lage Widerstandsdraht straff aufgewickelt; die Dicke des Drahtes richtet sich nach der Stromstärke, mit welcher der Widerstand belastet wird. Zwecks Isolierung der einzelnen Windungen gegeneinander ist der Draht an der Oberfläche mit einer künstlichen Oxydschicht versehen. Diese Oxydschicht ist nur an den Stellen entfernt, wo der Gleitschieber, der zur Abnahme des Stromes dient, die Drahtwicklung berührt.

Dieser Schieber ist an einer kräftigen Schiene geführt; je nach seiner Stellung ist eine größere oder

kleinere Anzahl Windungen eingeschaltet. Die Stromstärke kann so nach Belieben kleiner oder größer gewählt werden.

Es ist auf zweierlei Arten möglich, den Widerstand und die zu untersuchende Uhr miteinander zu verbinden: durch Hintereinanderschalten oder durch Parallelschalten.

A) Hintereinanderschaltung. Die Hintereinanderschaltung von Widerstand und Uhr ist in Abb. 4 gezeigt. Von der Anschlußklemme A_1 führt der Stromweg über die Wicklung W des Widerstandes zum Schieber K , weiter zu der Klemme N_1 und zur Uhr. Von der anderen Anschlußklemme A_2 geht eine Leitung zur zweiten Uhrenklemme N_2 .

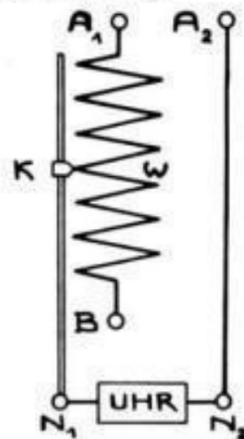


Abb. 4. Widerstand und Uhr in Hintereinanderschaltung

Über die Strom- und Spannungsverhältnisse wollen wir eine kleine Betrachtung anstellen. Der eingeschaltete Teil des Vorwiderstandes sei W , der Widerstand der Uhr sei W_u ; den Gesamtwiderstand W_g erhält man durch Addition der Einzelwiderstände; also $W_g = W + W_u$. Soll eine für 110 Volt gebaute Uhr an 220 Volt angeschlossen werden, so müssen vom Vorwiderstand ebensoviel Ohm eingeschaltet werden, als wie die Ohmzahl der Uhr beträgt. Manchmal soll aber die Spannung nicht in zwei gleiche Teile zerlegt werden, dann müssen die beiden Widerstände W und W_u verschiedene Größe bekommen. Wir wollen einmal

annehmen, der Widerstand der Uhr sei $W_u = 30 \text{ Ohm}$. Der Schieber K soll ziemlich weit nach oben, gegen den Anfang der Widerstandswicklung zu, gestellt sein, so daß die Größe des Vorwiderstandes $W = 25 \text{ Ohm}$ ist. Der Gesamtwiderstand W_g ist dann $30 + 25 = 55 \text{ Ohm}$. Mit diesem Widerstand erhält man bei 220 Volt Spannung eine Stromstärke von $\frac{220}{55} = 4 \text{ Ampere}$.

Die Gesamtspannung 220 Volt wird im Verhältnis der Einzelwiderstände geteilt, so daß an den Klemmen der Uhr $\frac{30}{55} \cdot 220 = 120 \text{ Volt}$, am Widerstand $\frac{25}{55} \cdot 220 = 100 \text{ Volt}$ gemessen werden.

Rücken wir den Gleitschieber K weiter nach unten, so daß eine größere Anzahl Windungen vom Strom durchflossen werden und daß beispielsweise $W = 80 \text{ Ohm}$ vorgeschaltet sind, so ist der Gesamtwiderstand $W_g = 80 + 30 = 110 \text{ Ohm}$, die Stromstärke $\frac{220}{110} = 2 \text{ Ampere}$

und die Uhr erhält: $\frac{30}{110} \cdot 220 = 60 \text{ Volt}$ Spannung, der Widerstand nimmt $\frac{80}{110} \cdot 220 = 160 \text{ Volt}$ auf.

Der Nachteil dieser Schaltung ist, daß bei der Unterbrechung des Stromes die volle Netzspannung an der Unterbrechungsstelle auftritt. Wenn wir daher eine Schwachstromuhr, die für 3 Volt konstruiert ist, durch Vorschalten eines entsprechend großen Widerstandes an 220 Volt anschließen, so wird zwar die Magnetwicklung nicht überlastet, dagegen tritt beim Öffnen des Stromes die ganze Spannung von 220 Volt an der Kontaktstelle auf, die im normalen Betrieb nur für 3 Volt eingerichtet ist.

Wollen wir vermeiden, daß an den zarten Kontakten einer Schwachstromuhr die kräftigen Abreißfunken auftreten, welche durch die Netzspannung bedingt sind, so muß die Parallelschaltung von Widerstand und Uhr angewandt werden.

(Fortsetzung folgt)

Fragen und Antworten für die Gehilfenprüfung

Ein wichtiges Buch für die Prüfungen von L. Isensee unter Mitarbeit von C. J. Linnarß, neu herausgegeben von Direktor W. König. Preis herabgeseht: 3,10 RM.

Zu beziehen durch den

Zentralverband der Deutschen Uhrmacher, Halle a. d. S., Königstraße 84