

Durch Herrn C. W. Pickelstein, Uhren- und Goldwaren-Grosshandlung in Elberfeld, wurden uns, als Ergebnis aus einem Rechtsstreit, 75 Mk. für die Unterstützungskasse des Verbandes überwiesen. Wir bringen auch an dieser Stelle nochmals den besten Dank für die freundliche Zuwendung zum Ausdruck. Das Verbandsalbum und -Museum wurde im Vorjahr nur schwach bedacht. Durch Kollegen Henckel in Burg erhielten wir einige ältere Werkzeuge, und sagen wir für die Zuwendung hiermit besten Dank.

Mit kollegialischem Gruss

Der Vorstand des Central-Verbandes der Deutschen Uhrmacher.
Vorsitzender: Rob. Freygang.

Die Elektrizität als Antriebskraft für Zeitmessinstrumente.

Von Friedrich Testorf, München-Krailling.

(Fortsetzung aus Nr. 4.) [Nachdruck verboten.]



us diesen wenigen Rechnungsbeispielen haben wir gelernt, dass die Stromstärke wächst, wenn sich der Widerstand verringert, oder wenn bei gleichem Widerstande die Spannung erhöht wird. Als Stromquelle haben wir nun bisher „ein“ Element angenommen. Aus früheren Darlegungen ist uns bekannt, dass sich die elektromotorische Kraft verdoppelt, wenn zwei Elemente so miteinander leitend verbunden werden, dass der Zinkpol des ersten mit dem Kohlenpol des zweiten Elementes in Berührung steht. Fig. 40 zeigt schematisch die Verbindung zweier solcher Elemente.

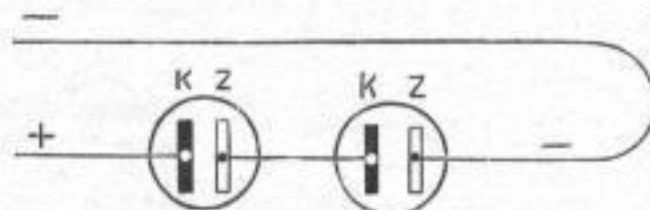


Fig. 40.

Diese Art der Elementverbindung bezeichnet man als: Schaltung auf Spannung oder auch als Hintereinanderschaltung. Bei den folgenden Rechnungen wollen wir den äusseren Schliessungsdraht ebenfalls als Nullwiderstand betrachten und nur den inneren Widerstand in Rechnung ziehen. Die Spannung soll für ein Element 1,5 Volt betragen und $w = 0,3$ Ohm. Da wir zweimal die Spannung eines Elementes haben, so schreiben wir in der Formel $E \cdot 2$; aber auch der innere Widerstand ist zweimal vorhanden, demnach auch $w \cdot 2$.

$$J = \frac{E \cdot 2}{w \cdot 2} = \frac{1,5 \text{ Volt} \cdot 2}{0,3 \text{ Ohm} \cdot 2} = \frac{3 \text{ Volt}}{0,6 \text{ Ohm}} = 5 \text{ Ampere.}$$

Sechs Elemente (Fig. 41), hintereinander geschaltet, liefern eine Stromstärke von ? Ampere.

$$J = \frac{E \cdot 6}{w \cdot 6} = \frac{1,5 \text{ Volt} \cdot 6}{0,3 \text{ Ohm} \cdot 6} = \frac{9 \text{ Volt}}{1,8 \text{ Ohm}} = 5 \text{ Ampere.}$$

Zehn Elemente, in gleicher Weise geschaltet, würden dieselbe Stromstärke ergeben, wie ein einziges; vorausgesetzt, dass der äussere Widerstand sehr gering oder gleich Null ist.



Fig. 41.

Bedingt es der Verwendungszweck, eine grössere Stromstärke zu erhalten, als ein einziges Element zu liefern imstande ist, so müssen die einzelnen Zellen auf Quantität oder nebeneinander geschaltet werden. Die Nebeneinander- oder „Parallelschaltung“ von zwei Elementen zeigt Fig. 42.

Die Kohlenpole beider Elemente sind durch eine gemeinsame Leitung miteinander verbunden, desgleichen beide Zinkpole. Der in der Pfeilrichtung im punktierten Schliessungsbogen kreisende Strom tritt nun gleichzeitig in beide Zellen ein, durchwandert

beide Elektrolyte und vereinigt sich wieder in Punkt a . Dadurch verringert sich der innere Widerstand um die Hälfte, aber auch die elektromotorische Kraft ist gleich der eines einzigen Elementes.

Die Wirkungsweise dieser Schaltung wird noch deutlicher, wenn wir uns beide Plattenpaare in ein Gefäss gestellt denken und beide Kohlenplatten so nahe aneinander gerückt vorstellen, dass sie durch Berührung als eine Platte von doppeltem Flächeninhalt erscheinen; desgleichen auch beide Zinkplatten. Da somit der Quadratinhalt der Elektroden verdoppelt ist, so muss sich auch der innere Widerstand auf die Hälfte herabmindern.

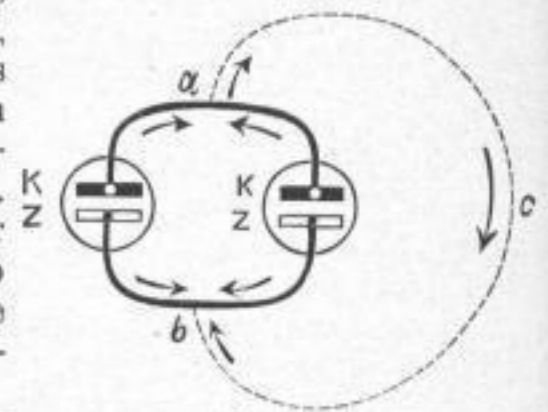


Fig. 42.

Eine einfache Rechnung soll uns über das Gesagte Aufklärung geben. Da keine Schaltung auf Spannung vorliegt, so ist die elektromotorische Kraft gleich der eines Elementes.

$$J = \frac{E}{w \cdot n}$$

Da in diesem Falle zwei Elemente nebeneinander geschaltet sind, so bedeutet „ n “, dass der Widerstand w noch zu teilen ist; in diesem Falle somit durch 2. Also:

$$J = \frac{E}{\frac{w}{2}} = \frac{1,5 \text{ Volt}}{\frac{0,3 \text{ Ohm}}{2}} = \frac{1,5 \text{ Volt}}{0,15 \text{ Ohm}} = 10 \text{ Ampere.}$$

Diese zwei Elemente nebeneinander geschaltet, liefern also 10 Ampere, wogegen die sechs gleichen, aber hintereinander geschalteten Elemente nur 5 Ampere abgeben konnten. Schalten wir der besseren Erläuterung wegen auch noch sechs Elemente (Fig. 43) nebeneinander, indem wir alle Kohlenpole an eine ge-

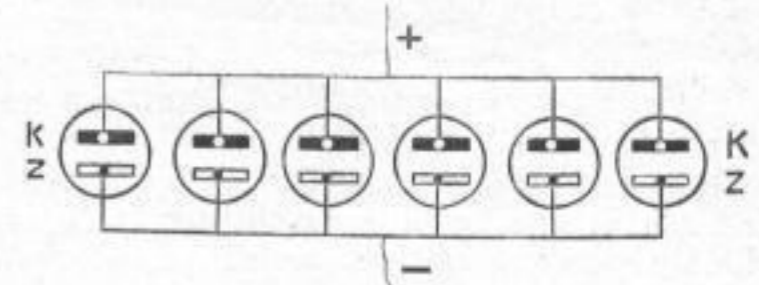


Fig. 43.

meinsame Leitung legen; desgleichen alle Zinkpole an eine zweite gemeinsame Leitung, so erhalten wir durch die Rechnung das folgende Resultat:

$$J = \frac{E}{\frac{w}{n}} = \frac{E}{\frac{w}{6}} = \frac{1,5 \text{ Volt}}{\frac{0,3 \text{ Ohm}}{6}} = \frac{1,5}{0,05} = 30 \text{ Ampere.}$$

Bei all diesen Rechnungen wurde angenommen, dass der äussere Widerstand gleich Null sei. Da aber jede Leitung, und vor allem die durch den elektrischen Strom betätigten Apparate, einen bestimmten Widerstand aufweisen, so muss auch dieser mit in Rechnung gezogen werden.

Welche Stromstärke erhalten wir nun, wenn der äussere Widerstand (W) 3 Ohm beträgt, der innere Widerstand (w) eines Elementes 0,5 Ohm und die Spannung 1,5 Volt?

Es ist demnach

$$J = \frac{E}{W + w} = \frac{1,5 \text{ Volt}}{3 + 0,5 \text{ Ohm}} = \frac{1,5}{3,5} = 0,428 \text{ Ampere.}$$

Sind W und w die gleichen wie vorstehend, und kommen zwei hintereinander geschaltete Elemente zur Anwendung, so lautet die Rechnung:

$$J = \frac{E \cdot 2}{W + w \cdot 2} = \frac{1,5 \cdot 2}{3 + 0,5 \cdot 2} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ Ampere.}$$

Bei fünf Elementen und $W = 3$ Ohm

$$J = \frac{E \cdot 5}{W + w \cdot 5} = \frac{1,5 \cdot 5}{3 + 0,5 \cdot 5} = \frac{7,5}{5,5} = 1,363 \text{ Ampere.}$$