

Elektrischer Tausendstel-Sekunden-Chronograph.

Die Messung der Zeitdauer von Vorgängen, welche weniger als die physikalische Zeiteinheit, nämlich die Sekunde, in Anspruch nehmen, geschieht gewöhnlich mittels eines an gewissen Taschenuhren angebrachten Mechanismus, der die Unruhschwingungen — im allgemeinen fünf und in Sonderfällen zehn in der Sekunde — auf dem Zifferblatt registriert.

Sind die zu messenden Zeitintervalle kleiner als die durch jede dieser Schwingungen dargestellten Sekundenbruchteile, so bedient man sich häufig eines Chronographen, der die Zeitdauer eines beobachteten Vorganges entsprechend der Fallhöhe eines Körpers sehr genau zu messen gestattet. Man gelangt hier zum Ziel, indem man die Fallhöhe eines Teiles des Apparates, eines Gewichts, während jenes Vorganges feststellt und den gefundenen

Betrag in die Formel $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ einführt, in der t die Zeit, h die Fallhöhe und g die Beschleunigung durch die Erdanziehung (9,81) darstellt. Die Berechnung ist zwar einfach, dagegen erfordert der Apparat eine sehr zarte Handhabung und einen geschickten Beobachter.

Außer Hipp, Deprez, de Brettes, Siemens & Halske u. a. m., deren Chronographen Favarger in seinem Werke „Die Elektrizität und ihre Verwertung zur Zeitmessung“ beschrieben hat, hat sich neuerdings C. W. Schmidt mit dem Problem befaßt und einen recht praktischen Apparat erdacht, mit dem man Tausendstel-Sekunden messen kann. Das Prinzip desselben basiert auf der Verwendung der Bewegung einer $\frac{1}{5}$ Sekunden schwingenden Unruhe mit Spiralfeder, welche bei jeder ihrer Schwingungen die gleiche Schwingungsweite beizubehalten gezwungen wird.

Setzt man einen Zeiger auf die Unruhachse, so wird, wenn der Bogen, den er über einem Zifferblatt beschreibt, in 200 Teile geteilt ist, jede Teilung einer Tausendstel-Sekunde entsprechen, falls man in Bezug auf den Abstand der Teilstriche der veränderlichen Geschwindigkeit der Unruhe Rechnung trägt, was zu Teilungen führt, die an den Bogenenden kleiner sind als in der Mitte des Bogens, dessen Länge nahezu einen vollen Umgang beträgt.

In dem hier nach der „Revue chronométrique“ dargestellten Apparat (Fig. 1) ist weder ein Räderwerk, noch eine Hemmung vorhanden; die Unruhe ist verhältnismäßig groß und besteht aus antimagnetischem Metall. Der Chronographenzeiger wird

durch eine besondere Welle in die Nullstellung auf dem Zifferblatt geführt, und in dieser Stellung ist die Spiralfeder um einen halben Umgang gespannt, während eine an der Unruhe befestigte Armatur aus weichem Eisen sich rechts an einen Elektromagneten legt, der in den Stromkreis eines Elementes eingeschlossen ist.

Dann sind zwei Hemmschuhhebel (siehe die Fig. 1) vorhanden, die von einem zweiten Elektromagneten beherrscht werden und die Unruhe augenblicklich anhalten können, sobald der Strom dieses Elementes oder eines anderen, sie auseinanderhaltenden Elektrizitätserzeugers in der Magnetspule zu kreisen aufhört.

Bevor man einen Versuch mit diesem Chronographen macht, muß man die beiden äußeren Stromkreise herstellen und dann den Chronographenzeiger auf Null stellen. Wie beim Taschenchronographen durch das Herz und dessen Hebel, so wird hier der Chronographenzeiger oberhalb des Nullstriches des Zifferblattes durch die von dem ersten, kleinen Elektromagneten auf die Armatur an der Unruhe ausgeübte Anziehung festgehalten. Die Beobachtung beginnt, indem man den Stromkreis dieses Elektromagneten öffnet, also die Unruhe freiläßt.

Sobald man dann den zweiten Stromkreis öffnet, hört der zweite, größere, im oberen Teile der Fig. 1 dargestellte Elektromagnet auf, die Armaturen der langen Winkelhebel anzuziehen und die an den vorderen Enden derselben angebrachten Hemmschuhe legen sich unter der Wirkung der sie verbindenden schraubenförmigen Drahtfeder augenblicklich an den Unruhreifen. Der Zeiger hat dann einen Zifferblattsteil durchlaufen, welcher der zwischen den beiden Stromunterbrechungen verflossenen Zeit entspricht.

Die Einteilung des Zifferblattes wird nicht auf mechanische Weise bewirkt, sondern aus den oben, im vierten Absatz angegebenen Gründen empirisch mit Hilfe eines Apparates hergestellt, der die Stromkreise in bestimmten Zeitintervallen mit äußerster Genauigkeit unterbricht. Der Apparat ist noch mit besonderen

Organen zur bequemen Handhabung und Regulierung der Funktionen ausgestattet, auf deren Einzelheiten wir hier nicht eingehen können. Manche dieser Chronographen sind ferner mit einer besonderen Einrichtung versehen, durch welche die Unruhe in Bewegung erhalten wird; es ist dann möglich, auch Zeiträume zu messen, welche den von einer vollen Schwingung in Anspruch genommenen Zeitraum übersteigen.

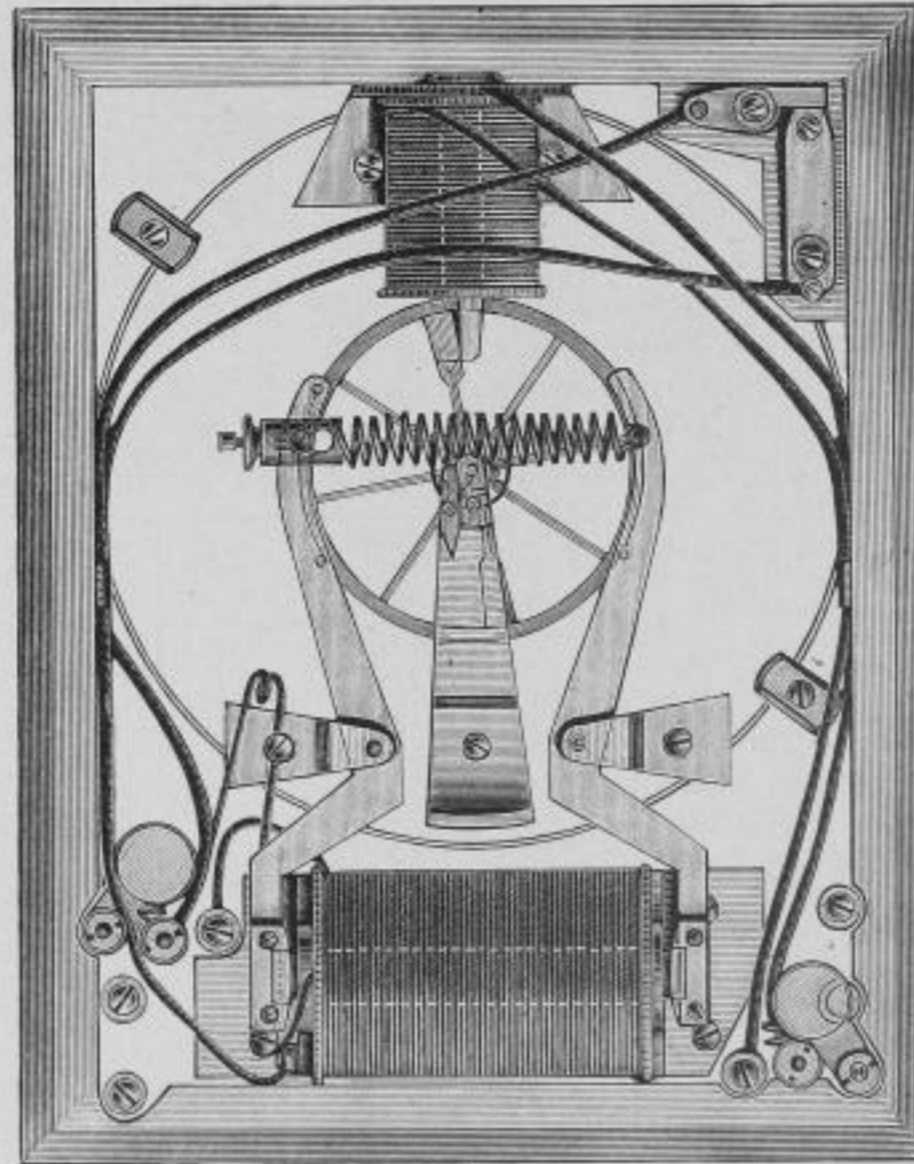


Fig. 1.

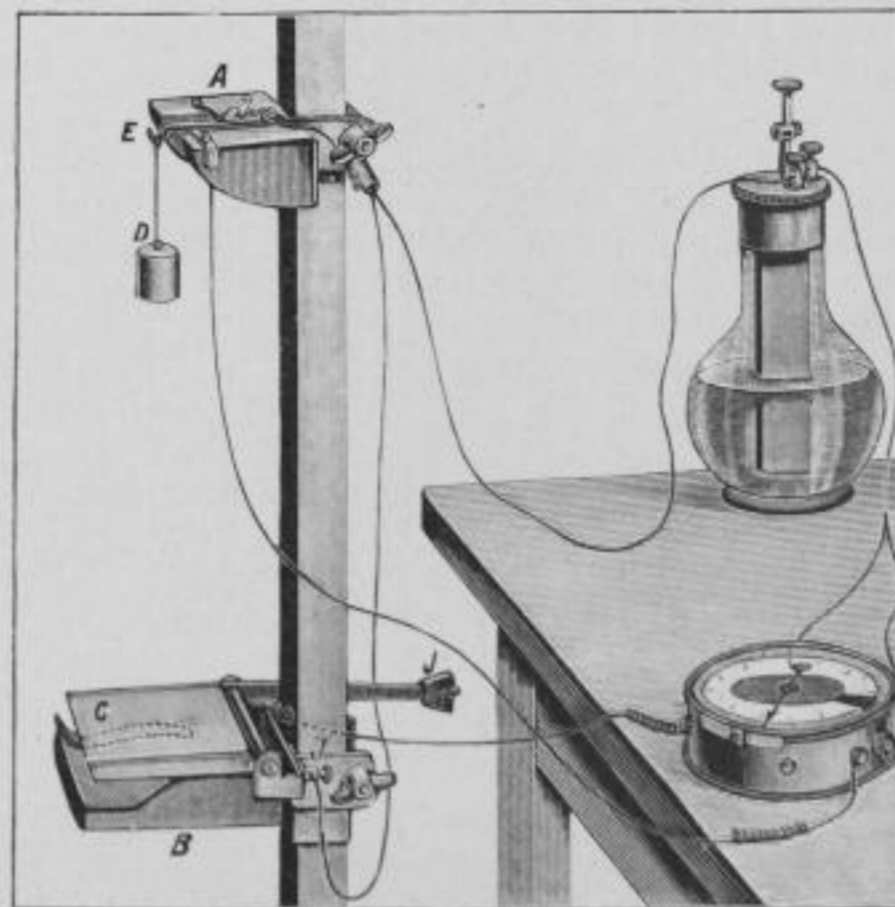


Fig. 2.