

am Nordpol der Magnete austreten (Fig. 66) und kreisförmig zum Südpol verlaufend, so können wir den Schluss folgern, dass durch Annäherung oder Entfernung eines Leiters an einen Magnetpol, in dem Leiter selbst ein elektrischer Strom erregt oder induziert wird. Dasselbe tritt auch ein, wenn der Leiter stillsteht und die Magnete genähert oder entfernt werden. Bei dieser Lagenveränderung werden die magnetischen Kraftlinien durchschnitten; demnach muss beim plötzlichen Auftreten eines Kraftfeldes in einem benachbarten Leiter ebenfalls ein Induktionsstrom entstehen, wenn die Kraftlinien den Leiter durchsetzen und somit erstere geschnitten werden. Diese Tatsache führt uns Fig. 91 vor Augen. Wird der Stromkreis der Batterie unterbrochen und somit der Magnetismus im Eisenkern aufgehoben, so entsteht ein zweiter Strom im Drahting, jedoch von entgegengesetzter Richtung.

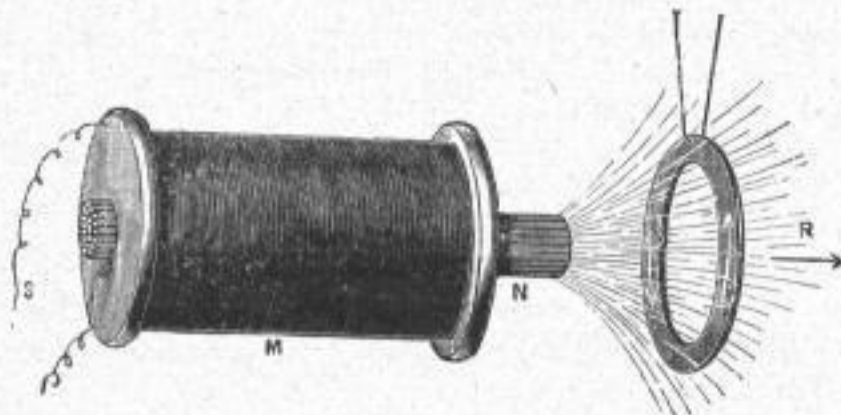


Fig. 91.

Wir wissen aus früheren Betrachtungen, dass auch stromführende Leiter in ihrer Nähe ein magnetisches Kraftfeld erzeugen, demnach übt eine Drahtwindung auf eine benachbarte Windung gleichfalls eine induzierende Wirkung aus. Fig 92 zeigt in schematischer Darstellung zwei Stromkreise. Die äussere Windung steht mit einer Stromquelle P_1 und P_2 in Verbindung; die innere mit einem Galvanometer. Wird bei O der Stromkreis geschlossen, so zeigt der Galvanometerauschlag das Austreten eines Stromes an, der in entgegengesetzter Richtung des Primärstromes verläuft.

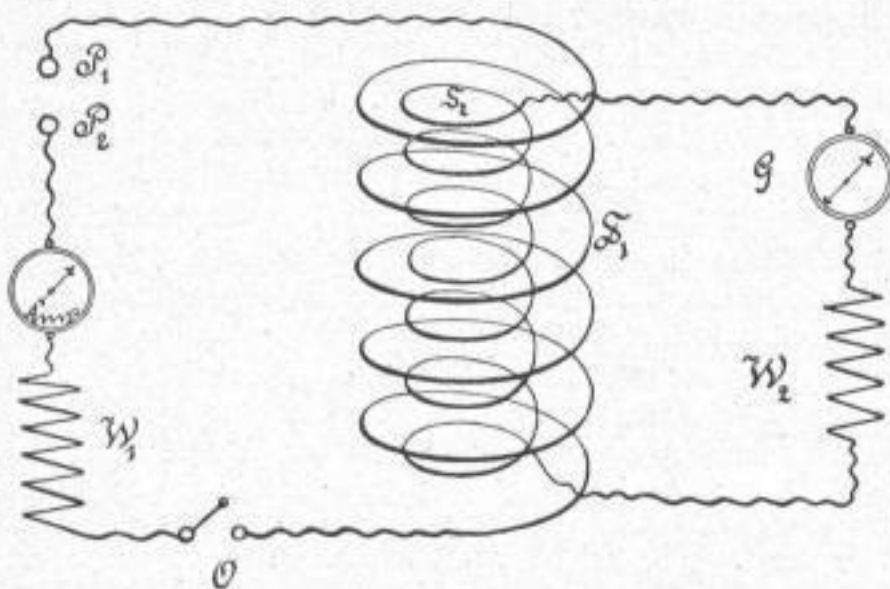


Fig. 92.

Wird der Batteriestrom unterbrochen, verschwinden also die von der äusseren Spirale erzeugten Kraftlinien, so tritt in der inneren Spirale ein Strom auf, der dem Batteriestrom gleichgerichtet ist.

Die Erscheinung gewinnt für uns dadurch an Bedeutung, dass auch in einer einzigen Drahtspirale Induktionsströme auftreten. Das Kraftfeld einer Windung wirkt induzierend auf die nächstliegende Windung usw., so dass die einzelnen Windungen als auf Spannung geschaltete Elemente zu betrachten sind. Je mehr Windungen, desto höher ist die Spannung des induzierten Stromes. Der Eisenkern des Elektromagneten verliert seinen Magnetismus fast gleichzeitig mit der Stromunterbrechung, wirkt also im gewissen Sinne gleich einem Stahlmagneten, der plötzlich aus dem Hohlraum einer Spule gezogen wird. Eine weitere Wirkung des Induktionsstromes besteht darin, dass der Batteriestrom nicht sofort zur vollen Wirkung gelangt.

Da der Schliessungssekundärstrom eine entgegengesetzte Richtung zum Primärstrom hat, so erzeugt er naturgemäss an der Stelle einen Nordpol, wo der Batteriestrom einen Südpol er-

zeugt. Beide Wirkungen heben sich also gleichsam auf. Da die Spannung des Sekundärstromes eine höhere ist, so bildet sich für den Batteriestrom scheinbar ein grösserer Widerstand, so dass erst nach Verschwinden des Induktionsstromes ersterer seine volle Stärke erreicht. Da der sekundäre Oeffnungsstrom dem Primärstrom gleichgerichtet ist, so tritt auch eine Verzögerung in der Unterbrechung ein.

Ausser dieser verzögernden Wirkung macht sich hauptsächlich der an einer Unterbrechungsstelle auftretende Funken störend bemerkbar, indem die wirksamen Kontaktflächen oxydieren, ja sogar verbrennen, und dadurch dem Uebergang des Stromes einen hohen Widerstand entgegensetzen.

Um den Induktionsstrom oder wenigstens dessen zerstörende Wirkung aufzuheben bzw. zu schwächen, sind verschiedene Methoden in Vorschlag gebracht worden, von denen einige im Prinzip erläutert werden sollen.

Ein sehr schnell unterbrechender Kontakt lässt den Funken früher erlöschen, die Verbrennung ist demnach geringer, als bei langsamer Unterbrechung.

Durch einen starken Luftstrom auf die Kontaktstelle wird der Funken ausgeblasen.

Findet die Unterbrechung im magnetischen Felde statt, so wird der Funken seitwärts gerissen und erlischt.

Im Jahre 1867 schlug Varley (nach S. P. Thompson) vor, über den Eisenkern eine Kupferhülse zu schieben, die eine Gegeninduktion erzeugt. 1870 verfolgten Paine und Frost diesen Gedanken und schoben zwischen jede Drahtlage eine Lage Metallfolie, wodurch eine Gegenwirkung erreicht wird und die auftretende Spannung an der Unterbrechungsstelle auf ein geringes Mass beschränkt bleibt.

Ferner hat man versucht, die Wirkung des Sekundärstromes dadurch aufzuheben, dass man die Spule mit einer Anzahl gesonderter Lagen feinen Drahtes bewickelt. Für jede Lage wird ein besonderer Draht benutzt, und erfolgt die Wicklung stets im gleichen Sinne. Sämtliche Enden werden sodann in der durch Fig. 93 dargestellten Weise verbunden. Durch diese Parallelschaltung aller Lagen wirken sie elektrisch wie ein Draht von grösserem Querschnitt; der in jeder Lage entstehende Induktionsstrom verläuft jedoch zeitlich nicht gleich. Da die inneren Lagen kürzer sind als die äusseren, so ist auch der Widerstand verschieden, und demnach fallen die Höchstwerte der einzelnen Extraströme nicht zusammen, sondern verlaufen nacheinander in den Wicklungen.



Fig. 93.

Als eine wirksame Verminderung des Oeffnungsfunkens hat sich die Einschaltung eines Kondensators erwiesen. Die beiderseitige Belegung des Kondensators wirkt gewissermassen wie ein Staubecken eines plötzlich anschwellenden Flusses. Die Einschaltung kann parallel zu den Enden der Elektromagnetwicklung erfolgen, oder man kann den Kondensator auch als Nebenschluss zu der Unterbrechungsstelle legen. Durch diese letztere Anordnung wird die Kapazität an den Endstellen der Unterbrechung erhöht und somit die Potentiale vermindert, so dass die Spannung so vermindert wird, dass kein Luftstrom durchschlagen und ein Funken gebildet werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

Plaudereien am Werkisch.

Herstellung der Breguetspirale.

Die Errungenschaft erster Klasse ist unstreitig die Breguetspirale; wir vermögen uns gar nicht mehr eine halbwegs gute Ankeruhr, noch viel weniger die feinen und die Präzisionsuhren ohne eine solche vorzustellen. Je mehr sie aber in Anwendung gebracht wird, je mehr wird auch selbstverständlich die Notwendigkeit an den Uhrmacher herantreten, eine solche durch Rost oder Mutwillen des Besitzers zerstörte Spirale zu ersetzen.

Meinen Erfahrungen nach scheint sich das mancher Kollege recht schwer vorzustellen. In der Tat ist auch in der bekannteren