

Stopień wydajności mierzony miernikiem ARON'A wynosił 75—78,5%.

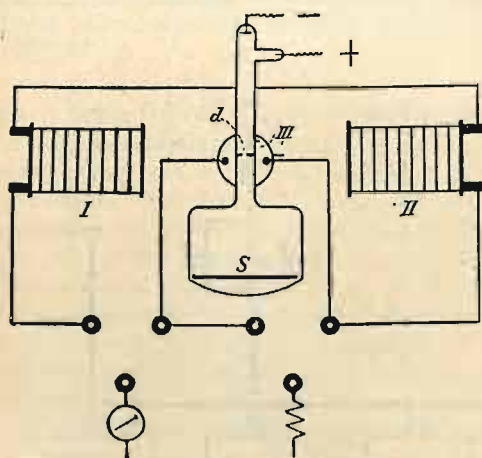
Prócz tego mają przyszłość też kondensatory glinowe, które, jak to już wyżej wspomniano, posiadają obie elektrody z glinu.

Dr. L. A. PARSONS robił próby z kondensatorem glinowym, którego warstwa tlenku mierzona przy pomocy pierścieni NEWTON'A miała 0,00005—0,0005 mm grubości. Jeden z tych kondensatorów działał przy 1250 v. napięcia. Pojemność jego wynosiła $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ mikrofarada na cal kwadratowy powierzchni elektrody, stopień wydajności—95%.

Zastosowanie rurki Brauna do badania magnetycznych własności żelaza i przebiegu prądów zmiennych.

Prof. PETROWSKIJ w rosyjskiem Towarzystwie fizykochemicznym przedstawił sprawozdanie z doświadczeń nad zastosowaniem rurki BRAUNA do badania prądów zmiennych i własności magnetycznych żelaza. Według sprawozdania umieszczonego w *Electrical World and Engineer* (30 kwietnia r. b.) podają ważniejsze wyniki tych doświadczeń.

Rurka BRAUNA składa się (rys. 1) z dwóch części, jednej



Rys. 1.

dłuższej i węższej (średnica około 2—3 cm) i drugiej krótszej o średnicy 10—15 cm. W części cieńszej znajdują się elektrody i diafragma d z otworem, mającym średnicę około 1 mm. W części szerszej znajduje się glinowy ekran s , którego powierzchnia jest pokryta substancją fluoryzującą. Powietrze w rurce rozrzedza się mniej więcej do jednej milionowej części atmosfery.

Przy przepuszczaniu przez taką rurkę wyładowań elektrycznych, o wysokim napięciu, otrzymujemy zjawisko promieni katodowych; promienie te biegną po liniach prostych od bieguna ujemnego do diafragmy d , która tylko ciekłą wiązkę takowych przepuszcza dalej do ekranu s . Pod działaniem wiązki promieni katodowych na ekranie daje się spostrzedz punkcik świecący, ponieważ substancja fluoryzująca w tym miejscu, gdzie padają promienie katodowe, wysyła promienie świetlne. Wiadomo, że wobec pola magnetycznego wiązka promieni katodowych zachowuje się zupełnie tak samo jak przewodnik, przez który płynie prąd, a więc odchyła się w tę lub ową stronę, zależnie od kierunku pola i prądu.

Po tych objaśnieniach wstępnych zwróćmy przede wszystkim uwagę na to, jak korzystać z rurki BRAUNA dla badania własności magnetycznych żelaza.

Naokoło rurki (rys. 1) umieszczamy w płaszczyźnie prostopadłej do jej osi trzy cewki I, II i III. Oś rurki jest pozioma (leży w płaszczyźnie rysunku), również poziome są osie cewek I-ej i II-giej, trzecia zaś cewka jest pionowa. Przez wszystkie cewki połączone w szereg przepuszczamy jeden i ten sam prąd. Cewki I i II są tak ustawione i w ten sposób nawinięte, że ich działanie na wiązkę promieni katodowych znosi się, działa więc tylko cewka trzecia, której pole, zgodnie z prawami elektrodynamiki, odchyła wiązkę w kierunku poziomym i jeżeli prąd jest zmienny, to punkcik na ekranie kreśli linię prostą poziomą. Wielkość odchylenia punkcika od położenia środkowego jest proporcjonalna do mocy

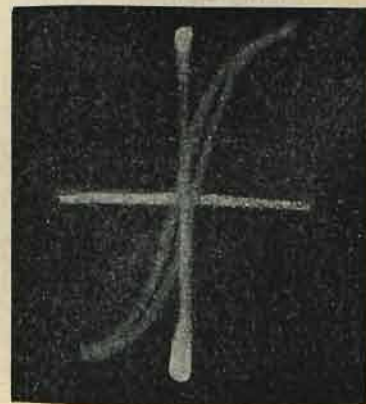
prądu. Dla zbadania własności magnetycznych danego kawałka żelaza, umieszczamy go wewnątrz cewki II-giej i wytwarzamy w ten sposób nowe pole magnetyczne o liniach poziomych, przechodzących przez rurkę. Pole to odchyła wiązkę promieni katodowych do góry lub na dół (prostopadle do płaszczyzny rysunku), zależnie od kierunku namagnesowania żelaza. Ponieważ ostatnio wspomniane pole pochodzi jedynie od magnetyzmu żelaza, więc wielkość odchylenia punkcika świetlnego na ekranie od położenia środkowego do góry i na dół jest proporcjonalna do natężenia tego magnetyzmu.

Jeżeli zmienialibyśmy dostatecznie szybko siłę i kierunek prądu, przechodzącego jak wyżej przez wszystkie 3 cewki, to punkcik na ekranie nakreśliłby krzywą hysterezy dla żelaza umieszczonego wewnątrz cewki II. Na rys. 2 i 3 widzimy zdjęcia fotograficzne krzywych otrzymanych na ekranie. Krzywą na rys. 2 otrzymano, umieszczając w cewce II-giej kawałek stali; krzywa zaś na rys. 3 odpowiada miękkiemu żelazu gorszego gatunku.

Należy jednak zaznaczyć, że są dwa czynniki, z których powodu wyżej wspomniana krzywa właściwie nie jest dokładnie krzywą hysterezy. Po pierwsze na natężenie pola magnetycznego, wywołanego przez namagnesowane żelazo, przy dostatecznie szybkiej zmianie prądu, mają wpływ prądy wirowe, powstające w żelazie, powtórę, natężenie pola magnesującego nie zupełnie dokładnie wyraża się przez odchylenia wywołane cewką III-ą; gdy albowiem magnesujemy zapomocą prądu odciętek pręta żelaznego, to rzeczywiste natężenie pola magnesującego równa się natężeniu pola prądu, mniej natężenie pola, wywołanego wewnątrz magnesu biegunami magnetycznymi, powstającymi na końcach pręta.



Rys. 2.

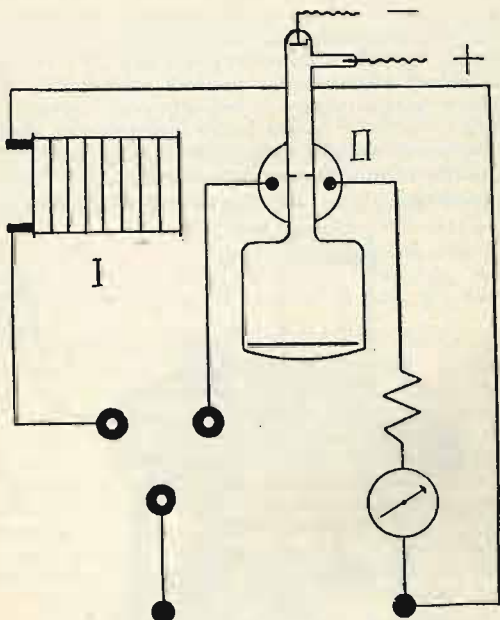


Rys. 3.

Przechodząc do badania przebiegu prądów zmiennych, łatwo dojdziemy do wniosku, że zapomocą rurki BRAUNA można określać wielkość różnicy faz siły prądu i napięcia. Główny prąd przepuszcza się przez odpowiednią cewkę II, umieszczoną pionowo pod rurką (rys. 4). Przez cewkę I, której oś jest pozioma, przepuszcza się słaby prąd odgałęziony, proporcjonalny do napięcia i znajdujący się w jednej fazie z napięciem.

Prąd odgałęziony daje pole, przesuwające punkcik świecący na ekranie rurki BRAUNA w kierunku pionowym. Pole

prądu głównego przesuwają ten sam punkcik w kierunku poziomym. Dobierając odpowiednią ilość zwojów cewek i ustawiając je w odpowiedniej odległości od rurki, można przy danej sile prądu i wielkości napięcia osiągnąć jednakowej wielkości odchylenia punkcika świecącego w kierunkach pionowym i poziomym. Przy jednoczesnym działaniu obu prądów na promienie w rurce, punkt świetlny będzie zakreślał zamkniętą linię krzywą. Aby zdać sobie sprawę z postaci tej krzywej, należy wyobrazić sobie dwie prostopadłe



Rys. 4.

do siebie osie współrzędnych, a na tych osiach poruszające się dwa punkty, jeden na pionowej, drugi na poziomej; odległość punktu na osi pionowej od punktu przecięcia się osi ma wyobrażać napięcie, odległość punktu na osi poziomej także od punktu przecięcia się osi ma wyobrażać siłę prądu. Przeprowadzając w wyżej wspomnianych punktach prostopadłe do odpowiednich osi, otrzymamy w punkcie przecięcia się tych prostopadłych położenie punktu świetlnego na ekranie w danej chwili. Przesuwając punkty na osiach współrzędnych stosownie do zmiany siły prądu i napięcia i przeprowadzając w rozmaitych położeniach prostopadłe jak wyżej, otrzymamy



Rys. 5.



Rys. 6.

w punkcie przecięcia się tychże rozmaite położenia świecącego punkcika, a więc będziemy mogli zdać sobie sprawę z postaci krzywej, zakreślonej przez ten punkcik.

Przy braku różnicy faz pomiędzy prądem głównym a napięciem, punkcik będzie oczywiście kreślił linię prostą pochyłą pod kątem 45° względem pionu (rys. 5). Jeżeli napięcie wyprzedza nieco prąd, punkcik kreśli elipsę, której oś wielka jest także pod 45° względem pionu (rys. 6). Gdy różnica faz napięcia i prądu zbliża się do 90° , to postać krzywej, zakreślonej przez punkcik, zbliża się do koła (rys. 7).

Ponieważ zupełnie prawidłowe elipsy otrzymują się tylko w tym wypadku, gdy prąd i napięcie zmieniają się dokła-

dnie według wzoru sinusoidy, więc o nieprawidłowościach w zmianie prądu i napięcia można wnosić z postaci krzywej na ekranie rurki. Wymierzając długości dużej i małej osi elipsy, można wyliczyć różnicę faz napięcia i prądu, korzystając z wzoru:

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{b}{a},$$

gdzie φ oznacza różnicę faz, b —oś małą elipsy, a —oś wielką elipsy. Otrzymuje się wzór powyższy na zasadzie następującego rozumowania:

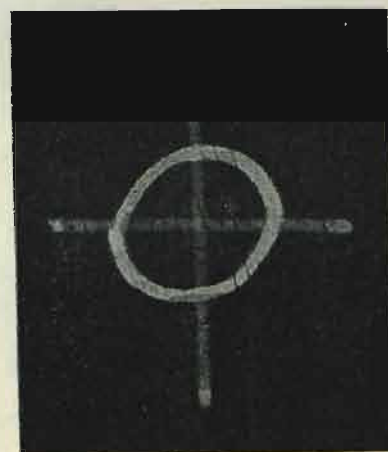
Oznaczmy przez A największe odchylenie punkcika świetlnego w kierunku poziomym lub pionowym, przez x —wychylenie w pewnej danej chwili w kierunku poziomym, przez y —wychylenie w tej samej chwili w kierunku pionowym. W takim razie przy różnicy faz φ , możemy wyrazić x i y jak następuje:

$$x = A \sin \alpha$$

$$y = A \sin (\alpha + \varphi).$$

Rozważając tę chwilę, gdy punkcik znajduje się na końcu wielkiej osi elipsy, widzimy, że wtedy $x=y$

$$\text{ i } \quad \frac{a}{2} = \sqrt{x_1^2 + y_1^2},$$



Rys. 7.

jeżeli x_1 i y_1 są wielkościami x i y w rzeczonyj chwili; równanie zaś $x=y$ otrzymamy, gdy

$$\sin \alpha = \sin \alpha + \varphi, \text{ czyli } \alpha + \varphi = 180 - \alpha, \text{ czyli } \alpha = 90 - \frac{\varphi}{2},$$

a więc:

$$x_1 = A \sin (90^\circ - \frac{1}{2} \varphi) = y_1 = A \sin (90^\circ + \frac{1}{2} \varphi) = A \cos \frac{1}{2} \varphi,$$

$$\text{stad } \quad \frac{a}{2} = \sqrt{2 A^2 \cos^2 \frac{1}{2} \varphi}.$$

Podobnie rozważając chwilę, gdy punkcik znajduje się na końcu małej osi elipsy, otrzymujemy:

$$\frac{b}{2} = \sqrt{2 A^2 \sin^2 \frac{1}{2} \varphi}.$$

Oznaczając z dwóch ostatnich równań stosunek b do a , otrzymujemy:

$$\frac{b}{a} = \frac{\sin \frac{1}{2} \varphi}{\cos \frac{1}{2} \varphi} = \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}.$$

Rurkę BRAUNA można także stosować do badania pól magnetycznych wirujących. Umieszczając oś rurki prostopadle do linii pola wirującego, otrzymamy na ekranie krzywą; z jej postaci można wyprowadzić wnioski, dotyczące stałości pola w ciągu jednego obrotu.

M. P.