

ROZDZIAŁ VIII.

OSCYLOGRAF.

Do badania prądów zmiennych stosowane bywają obecnie w wielu przypadkach przyrządy, zwane oscylografami, a służące do wyznaczania wartości chwilowych natężenia i napięcia prądu zmiennego.

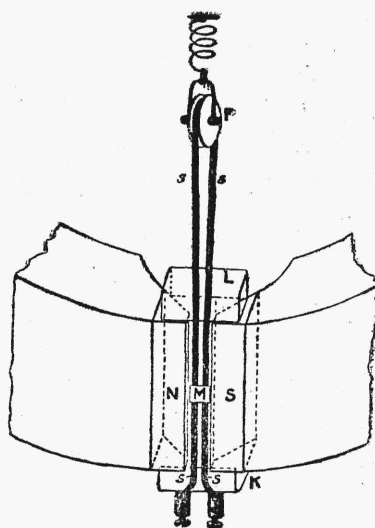
Zasady ustroju i działania bywają rozmaite, zależnie od przeznaczenia.

62. Oscylograf Duddell'a.

Pomiędzy biegunami *N* i *S* silnego elektromagnesu (rys. 126), znajduje się wstążeczka metalowa, przerzucona przez krążek *P*. Sprężyna, ciągnąca krążek do góry, utrzymuje ją w stanie napiętym. Jeżeli przez taką pętelkę przepuścić prąd, to w jednej połowie prąd będzie płynął do góry, w drugiej zaś — na dół.

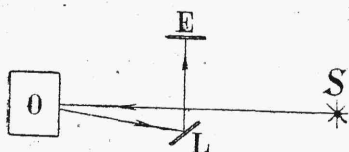
Pole elektromagnesu ma linie równoległe do płaszczyzny rysunku; będzie ono zatem wyginało jedną połowę naprzód, a drugą wtył. Dla uwidocznienia tego ruchu do przewodników przyklejone jest w środku cienkie lustro *M*, które pod wpływem prądu zmiennego, przepływającego w pętelce, będzie wykonywało ruchy wahadłowe, obracając się około swej osi pionowej.

Spostrzec ruchy lusterka *M* można za pomocą promienia świetlnego, odbitego w powyższym lusterku. Promień ten może nam wykreślić nawet krzywą, wyrażającą zależność prądu od czasu, jeżeli promień odbity w lusterku *M*, skierujemy na lustro *L* (rys. 127), a stąd na ekran lub płytę fotogra-



Rys. 126. Wstążeczka oscylografu z lusterkiem między biegunami elektromagnesu.

ficzną E . Lusterko L w tym urządzeniu obraca się około osi poziomej jednostajnie, synchronicznie ze zmiennością prądu, tak, że te same położenia lusterka L odpowiadają zawsze tym samym wartościom natężenia prądu. Na rys. 127 promień SO , biegnący ze źródła światła do oscylografu, jest nieruchomy, promień OL , odbity w lusterku oscylografu, porusza się w płaszczyźnie prawie poziomej. Promień LE wykonywa ruch złożony, składający się z dwóch ruchów: jednego w płaszczyźnie pionowej, prostopadłej do płaszczyzny rysunku, i drugiego również w płaszczyźnie pionowej, lecz leżącej w płaszczyźnie



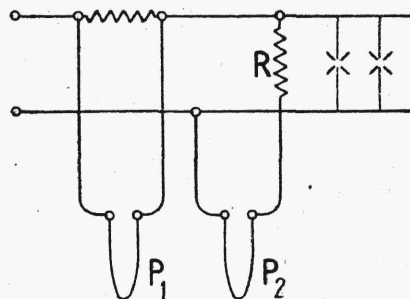
Rys. 127. Bieg promieni świetlnych w oscylografie.

nie rysunku. Linja krzywa, otrzymana na ekranie, będzie miała rzędne, wyrażające natężenie prądu, w kierunku prostopadłym do rysunku.

Dla dokładniejszego uchwycenia tych chwil, w których prąd zmienia swój kierunek, oscylografy zaopatrywane są zwykle w drugie lusterko nieruchome, umieszczone obok lusterka M .

Promień odbity od lusterka nieruchomego zakresli na ekranie E linię prostą, równoległą do płaszczyzny rysunku, stanowiącą oś odciętych.

Chcąc za pomocą oscylografu wykreślić krzywą, wyrażającą zmianę napięcia w zależności od czasu, należy pętlicę oscylografu połączyć przez odpowiedni opór bezindukcyjny z badanym napięciem; w takim układzie wartość natężenia prądu będzie w każdej chwili proporcjonalna do napięcia.



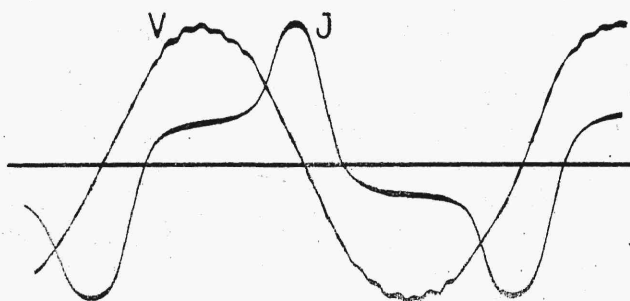
Rys. 128. Włączenie pętelek oscylografu.

W wielu przypadkach badaczowi zależy na tem, aby krzywe prądu i napięcia mógł widzieć jednocześnie i miał możność określenia różnicy faz tych dwóch zmiennych wielkości. Oscylograf zaopatruje się wtedy w dwie jednakowe pętlice, umieszczone pomiędzy biegunami jednego elektromagnesu. Przez jedną pętlicę P_1 (rys. 128) przepuszcza się prąd badany cały, lub odgałęziony od bocznika, a przez drugą pętlicę P_2 i dodatkowy opór bezindukcyjny R przepuszcza się prąd, płynący od badanego napięcia. Oscylograf ma wtedy trzy lusterka: dwa ruchome i jedno nieruchome.

Światne linje krzywe, otrzymane na ekranie, można oczywiście fotografować. Jako przykład, podana jest na rys. 129 odbitka fotografii, przedstawiająca napięcie V i prąd J prądnicą prądu zmiennego, zasilającej szeregi transformatorów nieobciążonych, a więc takich, których zwoje wtórne mają obwody przerwane. Na krzywej V widzimy wyraźnie drobne ząbki,

wywołane zmiennością siły elektromotorycznej; zmienność ta stąd pochodzi, że druty, w których wywołuje się przez indukcję siłę elektromotoryczną, ułożone są wiązkami w żłobkach, wyciętych w żelazie. Linja krzywa prądu przybrała postać zupełnie niepodobną do sinusoidy pod wpływem histerezy w żelazie transformatorów, bowiem te ostatnie działały w danym razie jako zwykłe dławiki.

Za pomocą oscylografu dają się obserwować wszelkie te zmiany



Rys. 129. Fotografia wykresu prądu i napięcia.

w prądzie, które powtarzają się okresowo. Fotografować zaś można nawet nie powtarzające się zmiany. Wystarczy tylko umieścić w odpowiedniej chwili płytę, lub błonkę, fotograficzną na miejscu ekranu E , lub też usunąć zupełnie lustro L (rys. 129) i prze-

sunąć szybko kliszę z góry na dół, umieszczając ją na drodze odbitych promieni OL . Jeżeli klisza przesuwać się będzie wtedy, gdy lustro oscylografu drga pod wpływem zmian prądu, to otrzymamy na niej linię krzywą, z której będziemy mogli wnioskować o charakterze zmian prądu.

Do odczytania na wykresie oscylografu wielkości prądu w amperach wystarcza, przy danym natężeniu pola elektromagnesu, przepuścić przez pętlicę prąd stały, wyznaczyć jego wielkość za pomocą dokładnego amperomierza, a jednocześnie wymierzyć od osi odciętych odległość linii, zakreślonej promieniem, odbitym od lusterka ruchomego, które będzie teraz odchylone o pewien kąt stały.

Przy niewielkich odchyleniach lusterka M rzędne krzywych oscylografu mogą być uważane za proporcjonalne do natężenia prądu.