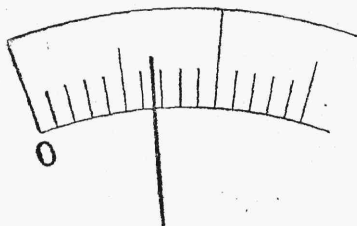


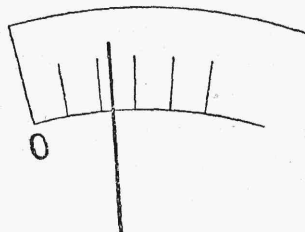
między dwoma kreskami, przy gęstych kreskach na cztery części lub przy rzadszych kreskach na dziesięć części.

Np. na rys. 10 odczytujemy 6,6 a na rysunku 10-a odczytujemy 2,3.

Dla zmniejszenia wpływu tarcia, należy lekko, ostrożnie popukać w pokrywkę przyrządu i odczytywać po ustaleniu się położenia wskazówki.

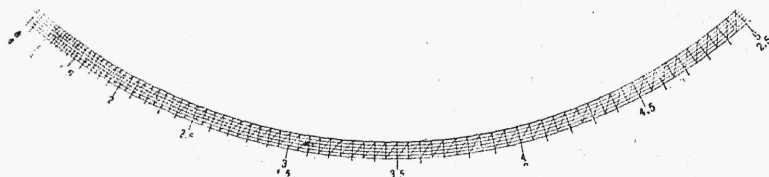


Rys. 10. Odczyt — 6,6.



Rys. 10-a. Odczyt — 2,3.

Przyrządy ściste z wielkimi skalami mają działki zaopatrzone w poprzeczne i ukośne kreski ułatwiające interpolację. Na rys. 11 widzimy taką skalę zmniejszoną do $\frac{1}{3}$ wielkości naturalnej.



Rys. 11. Skala przyrządu ścistego elektrodynamicznego na prąd stały i zmienny ok. $\frac{1}{3}$ wielkości naturalnej.

9. Momenty obrotowe wskaźników.

Zasada ustroju prawie wszystkich wskaźników opiera się na wywołaniu dwóch momentów obrotowych, działających na układ ruchomy w przeciwnych kierunkach.

Gdy te momenty zrównoważą się, to układ ruchomy zatrzyma się i swoim położeniem wskaże wartość wielkości mierzonej.

Momenty powyższe, potrzebne dla wykonania pomiaru, powstają pod wpływem rozmaitych czynników, stosownie do zasady ustroju przyrządu pomiarowego.

Pozatem są szkodliwe, ale nie uniknione, momenty tarcia, które muszą być zmniejszone do możliwych granic. Z tego powodu w przyrządach bardzo czułych zawiesza się układ ruchomy na metalowych wstążeczkach, w mniej czułych oś stalowa, ostro zakończona, opiera się we wgłębieniach twardych kamieni: jak szafir, rubin, granat i agat.

Dla uniknięcia wahań układu ruchomego około położenia równowagi, wywoływane są tłumikami momenty tłumiące te wahania.

Tłumiki wytwarzają moment obrotowy tylko w czasie ruchu układu moment ten wzrasta w miarę zwiększania się szybkości.

Najczęściej stosuje się tłumiki powietrzne. Tu do układu ruchomego przymocowuje się krążek blaszany lub prostokątne skrzydełko, które porusza się nieszczelnie w pudełku odpowiedniego kształtu. Powstające przy ruchu różnice ciśnień powietrza wywołują siły tłumiące wahania układu ruchomego. Dobierając odpowiednio wymiary powyższych blaszek, można osiągnąć wychylenia aperiodyczne t. j. bez wahań około położenia równowagi.

Przy przyrządach samopiszących, gdzie układy ruchome mają znaczną masę, dla osiągnięcia wychyleń aperiodycznych wypada stosować tłumiki z płynem. Wtedy pudełko, w których poruszają się blaszki, umocowane na układzie ruchomym, napełnione są olejem lub gliceryną.

Oprócz tłumików mechanicznych są używane jeszcze tłumiki elektromagnetyczne. Jeżeli przyrząd ma w ustroju swoim magnes stały, to siły tłumiące wahania otrzymujemy zwykle przez umieszczenie zwojów ruchomych na ramce aluminiowej, w której przy ruchu powstają prądy wirowe. Oddziaływanie magnesu stałego na ramkę z prądami wirowymi wywołuje siły tłumiące. Gdy przyrząd działa bez magnesu stałego, to tłumik elektromagnetyczny urządza się osobno. Na osi układu ruchomego umocowuje się lekką blaszkę glinową, a obok niej ustawia się nieruchomy, stały magnes stalowy w ten sposób, że blaszka znajduje się pomiędzy biegunami tego magnesu. Przy ruchu tej blaszki powstają w niej pod wpływem magnesu indukowane prądy wirowe. Oddziaływanie magnesu na blaszkę z prądami wirowymi hamuje ruch blaszki, a z nią całego układu ruchomego.

10. Wpływ różnych czynników na położenie wskazówki.

Położenie przyrządu względem poziomu często wpływa na wychylenie wskazówki, skutkiem zmiany wielkości i kierunku momentu obrotowego siły ciężkości względem innych momentów.

Zwykle przyrządy pomiarowe wzorcuje się przy określonym położeniu i tylko przy tym położeniu wskazania są dokładne. Na przyrządach laboratoryjnych zwykle jest zaznaczone, w jakim położeniu były cechowane.

Obce pole magnetyczne np. pole magnetyczne od magnetyzmu ziemskiego, od magnesów, elektromagnesów i wogóle prądów otaczających ma wpływ nieraz znaczny na wskazania wielu przyrządów, wywołując dodatkowe momenty obrotowe. Przekonać się o tym wpływie można, robiąc kilka