

przede wszystkim od częstotliwości badanych przebiegów. Do rejestracji przebiegów o częstotliwościach mniejszych (w zakresie do ok. 2 kHz), a więc do przeważającej ilości pomiarów związanych z próbami aparatów, stosowane są powszechnie oscylografy pętlicowe. Posiadają one tę istotną zaletę, że umożliwiają jednoczesną rejestrację kilku do kilkunastu przebiegów. Ma to duże znaczenie, gdyż w przeważającej większości prób zachodzi konieczność jednoczesnego pomiaru znacznej liczby różnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

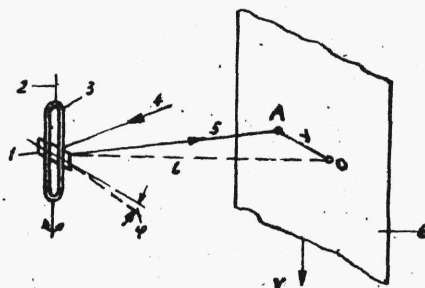
W niektórych przypadkach zachodzi jednakże konieczność oscylografowania przebiegów o znacznie większych wartościach częstotliwości (np. przebiegi napięć powrotnych), bądź też konieczność pomiaru bez poboru mocy. Oscylografy pętlicowe, w których organem pomiarowym jest pętlica, a więc element posiadający pewną bezwładność mechaniczną, nie są w stanie rejestrować w sposób bezbłędny przebiegów o większej częstotliwości. W tych przypadkach stosuje się do pomiaru oscylograf elektroniczny, którego uchyb wynikający z bezwładności w zakresie częstotliwości, występujących w technice badań aparatów, jest pomijalny.

Stosowanie typowego oscylografu elektronicznego ma tę niedogodność, że umożliwia jednoczesną rejestrację zaledwie kilku przebiegów (najwyżej 4). W ostatnim czasie pojawiły się jednakże specjalne rozwiązania takich oscylografów, umożliwiających jednoczesną rejestrację większej liczby (do kilkunastu) przebiegów.

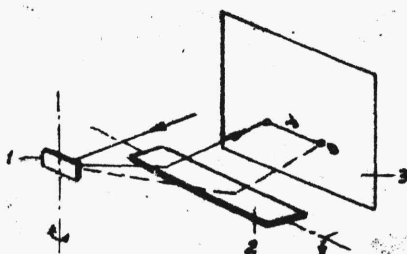
## 2.2. Oscylografy pętlicowe

Zasada działania oscylografu pętlicowego została przedstawiona na rys.44. Część ruchoma pętlicy pomiarowej (3) wraz z lusterkiem (1) wykonuje wokół swojej osi (2) ruch wahadłowy w takt zmian prądu, płynącego przez pętlę. Promień świetlny (4), wychodzący ze źródła, odbija się od lusterka pętlicy (1) i jako promień odbity (5) oznacza na ekranie lub papierze światłoczułym punkt A, odpowiadający obrotowi układu ruchomego o kąt  $\varphi$ . Jeżeli zapewnimy proporcjonalność kąta  $\varphi$  do wielkości mierzonej, wówczas wychylenie strumienia świetlnego od

położenia zerowego będzie również w pewnej skali miarą badanej wielkości. Przesuwanie papieru światłoczułego z określoną prędkością ( $V$ ), w kierunku prostopadłym do płaszczyzny drgań układu pomiarowego pętlicy, pozwala na rozciągnięcie rejestrowanego przebiegu w czasie i uzyskanie oscylogramu, przedstawiającego badany przebieg w funkcji czasu. Jest to najczęściej spotykane rozwiązanie konstrukcyjne, jednak w niektórych typach oscylografów przy stosunkowych dużych prędkościach zapisu stosuje się niekiedy inną metodę rejestracji, której zasadę przedstawiono na rys.45. W tym przypadku strumień świetlny odbity od lusterka pętlicy (1) pada na obracające się z określoną prędkością lustro (2), które powoduje powstanie na nieruchomym papierze światłoczułym rozciągniętego w czasie obrazu badanego przebiegu.



Rys.44. Zasada działania oscylografu pętlicowego z ruchomym papierem światłoczułym: 1 - lusterko przymocowane do układu ruchomego, 2 - oś obrotu, 3 - układ ruchomy pętlicy, 4 - promień padający ze źródła światła, 5 - promień odbity, 6 - posuwający się z prędkością  $V$  papier światłoczuły



Rys.45. Zapis przebiegu przy nieruchomym papierze światłoczułym: 1 - lusterko pętlicy, 2 - lustro obrotowe, 3 - nieruchomy papier światłoczuły

Wychylenie pętlicy, a tym samym wielkość powstającego na papierze obrazu jest, jak określono powyżej, proporcjonalna do wartości przepływającego przez pętlę prądu. Nie ogranicza to jednakże możliwości stosowania oscylografu jedynie do pomiaru prądu. Istnieje bowiem cały szereg rozmaitych metod umożliwiających zamianę innych wielkości elektrycznych a również i nieelektrycznych na przebiegi prądowe, co daje w rezultacie wielostronne możliwości stosowania oscylografów pętlicowych.

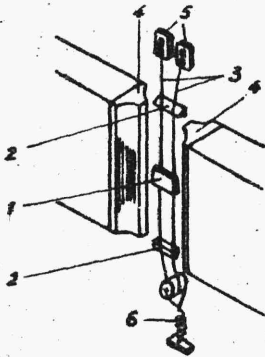
Podstawowymi elementami oscylografu pętlicowego są:

- pętlica pomiarowa,
- układ optyczny,
- układ rejestrujący i wyposażenie pomocnicze.

Układ optyczny wraz z układem rejestrującym oraz wyposażeniem pomocniczym stanowią jednolitą całość konstrukcyjną, podczas gdy pętlice pomiarowe są elementami wymiennymi.

### 2.2.1. Pętlice pomiarowe

Budowę typowej pętlicy pomiarowej przedstawiono schematycznie na rys.46. Składa się ona z magnesu stałego (4), w szczelinie którego umieszczona jest część ruchoma pętlicy w kształcie pojedynczego zwoju wykonanego z cienkiego drutu (stopu srebra, lub brązu), do którego przymocowane jest lustro (1). Część ruchoma umocowana jest z obu stron w pryzmatach (2) i napięta za pośrednictwem sprężyny (6). Dopływ prądu do pętlicy odbywa się przez zaciski przyłączowe (5). Cały układ umieszczony jest w zamkniętej obudowie, wypełnionej specjalnym gatunkiem oleju, pozwalającym na uzyskanie odpowiedniego tłumienia ruchu pętlicy.



Rys.46. Pętlica jednozwojowa: 1 - lustro, 2 - pryzmaty, 3 - zwoj pętlicy, 4 - nabiegunniki magnesów stałych, 5 - zaciski przyłączowe, 6 - sprężyna napinająca

Przy przepływie prądu przez pętlicę, wskutek oddziaływania pola magnetycznego magnesu stałego na zwoj z prądem, występuje wychylenie części ruchomej pętlicy proporcjonalne do wartości płynącego przez

nią prądu. Na magnesy stałe stosowane są specjalne, twarde materiały magnetyczne pozwalające na osiągnięcie w szczelinie indukcji do około 10 000 Gs. Wychyleniu układu ruchomego przeciwdziała siła sprężystości zawieszenia oraz bezwładność mechaniczna układu ruchomego pętlicy.

Cechami charakteryzującymi pętlicę pomiarową są:

- 1) czułość prądowa,
- 2) częstość drgań własnych,
- 3) obciążalność prądowa,
- 4) oporność wewnętrzna.