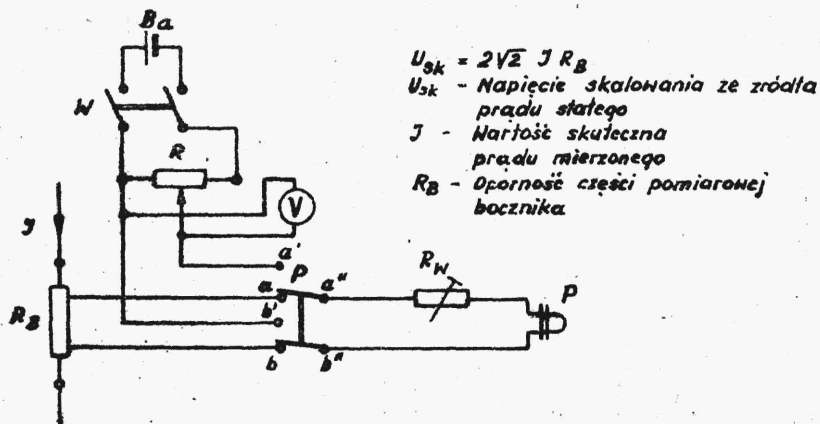


### 2.2.6. Skalowanie przebiegów

W celu poprawnego odczytania wartości mierzonej na oscylogramie konieczna jest znajomość stałej, która określa liczbę jednostek wielkości mierzonej na jednostkę odchylenia plamki na oscylogramie ( w kierunku prostopadłym do osi czasu). Wartością stałej operujemy jedynie wówczas, kiedy między wartością wielkości mierzonej, a prądem płynącym przez pętlicę występuje zależność liniowa. Ma to miejsce w przeważającej liczbie pomiarów związanych z badaniami aparatów rozdzielczych, przy czym do najczęściej mierzonych wielkości należą prąd i napięcie. Wyznaczenie stałej sprowadza się wówczas do wyskalowania obwodu pomiarowego dla jednej wartości wielkości mierzonej (prądu lub napięcia). Skalowanie obwodu rozpatrzymy na przykładzie układu do pomiaru prądu zmiennego przy zastosowaniu bocznika. Schemat układu skalowania przedstawiono na rys.61.

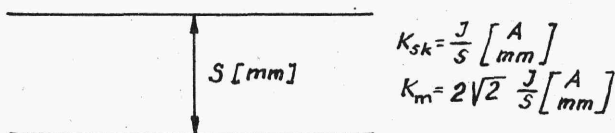


Rys.61. Układ do skalowania prądem stałym obwodu do pomiaru prądu zmiennego przy użyciu bocznika:  $R_B$  - oporność bocznika wielkoprądowego,  $R_W$  - opornik wstępny pętlicy, P - pętlica pomiarowa, R - opornik nastawczy, V - woltomierz prądu stałego, W - wyłącznik pomocniczy, P - przełącznik

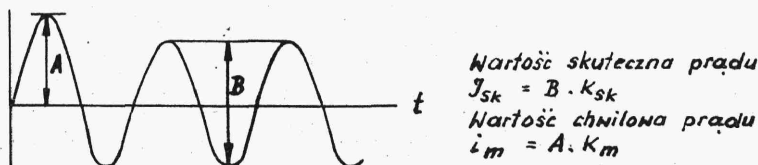
Spodziewana wartość prądu w obwodzie wynosi  $J$ , a zatem spadek napięcia na boczniku zasilający obwód pętlicy wynosi  $U = J R_B$ . Skalowanie odpowiadające prądowi  $J$  będzie więc polegało na doprowadzeniu do zacisków a'b' napięcia równego  $U$ .

Przy skalowaniu obwodu prądu zmiennego prądem stałym,  $U_{sk} = 2\sqrt{2} \cdot \Delta U = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot J \cdot R_p$ . Po doprowadzeniu napięcia ska-

a) Oscylogram skalowania odpowiadający prądowi  $J$



b) Odczytywanie z oscylogramu wartości prądu w obwodzie



Rys.62. Zasada skalowania i odczytywania z oscylogramu wartości prądu w obwodzie probierczym

lowania  $U_{sk}$  do zacisków a'b, nastawiając oporność  $R$  ustawia się żadaną wielkość obrazu, która odpowiada wielkości podwójnej amplitudy  $J$ . Otrzymany w ten sposób oscylogram skalowania przedstawiony jest na rys.62. Na podstawie oscylogramu skalowania wyznaczamy stałe:

a) dla wartości skutecznej prądu  $k_{sk} = \frac{J}{S} \left[ \frac{A}{mm} \right]$ ,

b) dla wartości chwilowej prądu  $k_m = \frac{2\sqrt{2} J}{S} = 2\sqrt{2} k_{sk} \left[ \frac{A}{mm} \right]$ .

Przykład odczytania z oscylogramu chwilowej i skutecznej wartości prądu w oparciu o wyznaczone uprzednio stałe przedstawiono na rys.62.

W analogiczny sposób postępuje się przy wyznaczaniu stałych służących do odczytywania innych wielkości mierzonych o zależnościach liniowych, jak również przy innych metodach skalowania.

W przypadkach kiedy liniowość między wartościami wielkości mierzonej a prądem pętlicy nie jest zachowana, jak to ma miejsce np. przy pomiarach ciśnień, konieczne jest wykonanie kilku oscylogramów skalowania, w celu ustalenia skali wielkości mie-

rzanej. Liczba oscylogramów skalowania zależna jest od stopnia nieliniowości oraz wymaganej dokładności pomiaru.

### 2.3. Oscylografy elektroniczne

Dla zakresu częstotliwości, w którym oscylografy pętlicowe powodują zbyt duży uchyb pomiaru stosowane są oscylografy elektroniczne. Zasada działania i budowa oscylografów opisane są w wielu podręcznikach i skryptach np. (L.4). Dlatego też zwrócimy tu obecnie uwagę jedynie na pewne cechy charakterystyczne oscylografów elektronicznych stosowanych w technice badań aparatów elektrycznych. Z uwagi na potrzebę jednoczesnej rejestracji kilku przebiegów będą to z zasady oscylografy wielopromieniowe (2,4, albo nawet 6-promieniowe).

Zakres częstotliwości mierzonych do 50...70 kHz, nie stwarza specjalnie trudnych do spełnienia wymagań, dotyczących napięcia przyspieszającego wzmacniaczy czy generatorów podstawy czasu. Charakterystyczne dla przebiegów związanych z badaniami aparatów jest to, że są one zwykle jednokrotne o czasach trwania w zakresie od części ms do dziesiętnych części sekundy. Wymaga to rejestracji przebiegów na błonie lub papierze światłoczułym, przy czym istnieją tu dwie możliwości. W pierwszym przypadku rozciągnięcie przebiegu w czasie uzyskuje się za pomocą odpowiednio zsynchronizowanej z przebiegiem badanym jednokrotnie wyzwalanej podstawy czasu doprowadzonej na poziomie płytki oscylografu. Powstały na ekranie oscylografu obraz rejestruje się za pomocą aparatu fotograficznego, którego obiektyw otwiera się na chwilę przed pomiarem. Sposób ten jest często kłopotliwy, wymaga bowiem dokładnej synchronizacji momentu wyzwolenia podstawy czasu z przebiegiem badanym i stosowany jest przy rejestracji przebiegów o stosunkowo krótkich czasach trwania.

Bardziej powszechnie stosowana jest rejestracja za pomocą specjalnej przystawki fotograficznej z przesuwającym papierem światłoczułym. W układzie takim nie stosuje się poziomego odchylenia promieni, a rozciągnięcie badanego przebiegu w czasie osiąga się za pomocą przesuwanego z określoną prędkością papieru. Między ekranem oscylografu a papierem stosuje się wówczas układ optyczny, analogiczny jak w aparacie fotograficznym.