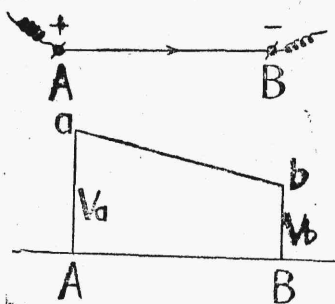


ROZDZIAŁ III.

Napięcie prądu, jego praca i moc.

Wiadomo z doświadczenia, że w każdej części obwodu, po której przebiega prąd elektryczny, odbywają się przemiany energii.

Rozważmy wskazaną na rys. 7 część obwodu AB , w której prąd płynie od A do B . Załóżmy, że w tej części obwodu wywiązuje się energia w jakiegokolwiek postaci, np. otrzymuje się ciepło, przewodnik ogrzewa się; w takim wypadku utarł się zwyczaj oznaczania tego końca przewodnika, którym prąd wchodzi przez $(+)$, a tego, którym wychodzi przez $(-)$.



Rys. 7 i 8.

Dla wyrażenia ilościowego pracy, wykonanej przez prąd, zgodzono się określać zdolność elektryczności do wykonania pracy pojęciem, które nazywamy potencjałem i mówić, że w punkcie A potencjał jest wyższy $-V_a$, a w punkcie B niższy $-V_b$. Sposobem wykreślnym potencjały dadzą się przedstawić tak, jak to widzimy na rys. 8. Różnica odcinków Aa i Bb wyraża różnicę potencjałów $V_a - V_b$, czyli tak zwany spadek potencjału na drodze prądu AB lub też, jak zwykle mówimy, napięcie na końcach części obwodu AB .

Napięcie oznaczamy zwykle literą V , a więc:

$$V = V_a - V_b$$

Ścisłe ilościowe określenie napięcia wyprowadzamy ze wzoru:

$$A = V \cdot Q,$$

gdzie A oznacza energję, wywiązującą się w części obwodu AB kosztem pracy prądu przy przejściu od A do B ilości elektryczności Q , gdy napięcie pomiędzy A i B jest stałe i równe V .

$$V = \frac{A}{Q}.$$

Może być jeszcze inny przypadek, a mianowicie, gdy w części obwodu AB (patrz rys. 9) energia nie wywiązuje się, lecz pochłania się, na przykład:

w wewnętrznym obwodzie jakiegokolwiek źródła prądu. W tym przypadku ten koniec, którym prąd wchodzi, oznaczamy przez $(-)$, a ten, którym prąd wychodzi, przez $(+)$. Potencjał w punkcie B jest wtedy zgodnie z poprzednim określeniem wyższy, niż w punkcie A i sposobem wykreślonym zmiana potencjału da się wyobrazić, np. tak, jak na rys. 10.

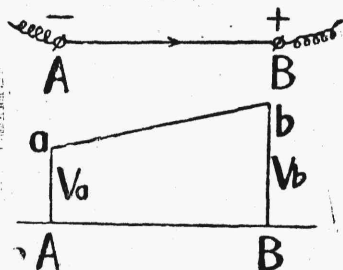
Napięcie jest tu:

$$V = V_b - V_a$$

i ściśle określi się również wzorem:

$$A = V \cdot Q$$

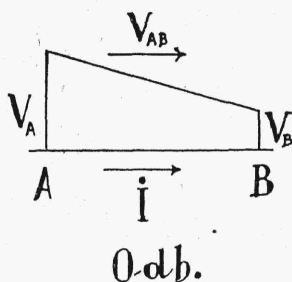
gdzie A oznacza energję pochłoniętą przez część obwodu AB . Energia ta nadaje prądowi zdolność do wykonania odpowiedniej pracy w pozostałej części obwodu.



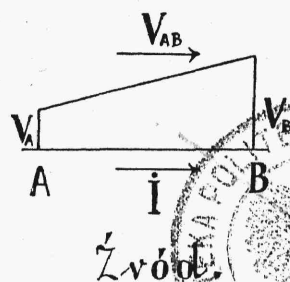
Rys. 9 i 10.

Szczególnie dla technika napięcie jest pojęciem kierunkowym. Najwłaściwsze określenie kierunku polega na uzgodnieniu go z prądem. Na rysunku 7-mym i 10a kierunek napięcia mamy od A do B : od potencjału wyższego do niższego. Na rys. zaś 9-y i 10b także od A do B , a więc od potencjału niższego do wyższego, bo też część obwodu na rys. 7-mym jest na ogół odbiornikiem, a na rys. 9-tym źródłem prądu. Porównaj rys.: 10a i 10b.

Bywają wypadki, gdy pewna część obwodu naprzemian staje się, to źródłem prądu to odbiornikiem, wtedy dla jednolitości rozważania wypada zatrzymać się na jednym kierunku napięcia dla obu przypadków, wybierając bardziej charakterystyczny. Jeżeli np. część obwodu AB przeważnie jest odbiornikiem — przyjmujemy kierunek napięcia V_{AB} od punktu o potencjale wyższym do punktu o potencjale niższym.



Rys. 10a.



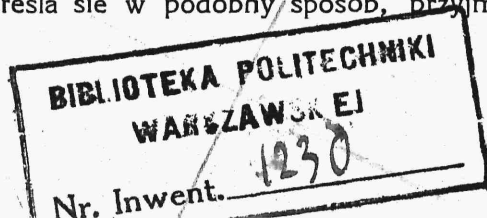
Rys. 10b.

Jednostki służące do mierzenia napięcia są rozmaite, zależnie od tego, w jakich jednostkach mierzymy pracę i ilość elektryczności.

Bezwzględna jednostką elektromagnetyczną napięcia prądu jest takie napięcie, przy którym przesunięcie jednej bezwzględnej elektromagnetycznej jednostki ilości elektryczności wywiązuje lub pochłania jeden erg energii. Jednostka praktyczna, wolt określa się w podobny sposób, przyjmując



MP.43



za jednostkę ilości elektryczności jeden kulomb, a za jednostkę pracy jeden dżul¹⁾).

Gdy mamy napięcie okresowo zmienne przy niezmienniej długości okresu i niezmiennych maksymalnych wartości napięcia, to znaczenie praktyczne posiada pierwiastek kwadratowy z przeciętnej z kwadratów wartości chwilowych. Jest to napięcie skuteczne inaczej efektywne lub czynne.

Przy zmianie napięcia według prawa sinusoidy, na podstawie podobnego rachunku, jaki był przeprowadzony przy omawianiu natężenia prądu, wypada:

$$V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

V —jest to napięcie skuteczne, a V_m — wartość maksymalna napięcia.

Inne uwagi, dotyczące krzywej prądu, mogą być również zastosowane do krzywej napięcia, wyrażającej zależność napięcia od czasu.

Praca prądu może być wyrażona także przez natężenie prądu; jeżeli przyjąć pod uwagę, że

$$Q = I \cdot t,$$

wtedy:

$$A = V \cdot I \cdot t.$$

W praktyce najczęściej wyrażamy V — w woltach, I w amperach i t w godzinach, wtedy otrzymujemy A w watogodzinach. albo, dzieląc przez 1000, w kilowatogodzinach.

Przechodząc od pracy A do mocy P prądu (inaczej sprawności lub dzielności), otrzymamy:

$$P = \frac{A}{t} = V \cdot I.$$

Gdy V jest wyrażone w woltach, a I w amperach, to P otrzymujemy w watach, albo, dzieląc przez 1000, w kilowatach.

Gdy prąd i napięcie są zmienne, to praca w ciągu nieskończenie małego czasu dt wyrazi się wzorem:

$$dA = v_t \cdot i_t \cdot dt,$$

a w ciągu czasu skończonego t — wzorem:

$$A = \int_0^t v_t \cdot i_t \cdot dt.$$

Moc prądu zmiennego w chwili t będzie:

$$P_t = \frac{dA}{dt} = v_t \cdot i_t.$$

¹⁾ Praktyczne określenie jednego wolta opiera się na prawie Ohma: jeden wolt napięcia mamy przy prądzie 1 ampera, na oporze, którego oporność wynosi jeden om.