

LICZNIKI.

R O Z D Z I A Ł X.

OGÓLNE WŁASNOŚCI LICZNIKÓW.

1/ Ogólna zasada działania.

Liczniki są przyrządami służącymi do pomiaru energii elektrycznej czyli pracy prądu elektrycznego. Praca ta, jak wiadomo, wyraża się następującymi wzorami:

$$A = \int_0^t v i dt$$

w wartościach chwilowych,

$$A = V I t$$

w wartościach ustalonych
prądu stałego,

$$A = V I C_s \varphi . t$$

w wartościach skutecznych

prądu zmiennego. Przy prądzie zmiennym rozróżnia się moc rzeczywistą, pozorną i urojoną; dla nas jest miarodajną tylko moc rzeczywista. Zadaniem licznika jest zatem mierzyć moc rzeczywistą i czas w ciągu którego ona działa. Jako liczniki nadają się więc przyrządy, mierzące moc i mierzące czas, a zatem posiadające urządzenie podwójne, a mianowicie: urządzenie elektryczne do pomiaru mocy i urządzenie mechaniczne, czyli t.zw. liczydło, do pomiaru czasu. Te dwa urządzenia są połączone ze sobą, tworząc jeden przyrząd.

Jeżeli moc P jest stała w ciągu czasu t ,
to wystarczy pomierzyć tylko czas t , wówczas
praca prądu będzie Pt .

Jeżeli napięcie V jest stałe w ciągu czasu
 t , to wystarczy pomierzyć prąd I i po-
mnożyć iloczyn It przez V , czyli ilość
elektryczności przez napięcie. Ten sposób po-
miaru pracy prądu może być stosowany tylko do
prądu stałego, gdyż przy prądzie zmiennym po-
miar prądu watowego W nie może być od-
dzielnie uskuteczniiony.

Jeżeli napięcie i prąd są wielkościami stałe-
mi, to wystarczy pomierzyć tylko czas.

Zależnie od tego rozróżniamy więc nastę-
pujące rodzaje liczników:

liczniki watogodzin,

" amperogodzin, *liczą prąd*

" godzin. *liczą czas*

Różnią się one pod względem ustroju i przez
odpowiednie wycechowanie podają zwykle pracę
prądu w kilowatogodzinach.

Zależnie od sposobu pomiaru czasu rozróżniamy
liczniki:

- zliczające - za pomocą urządzenia liczącego

i pokazującego mierzoną wielkość przy pomocy wskazówek na skali zegarowej, wycechowanej w kilowatogodzinach, lub cyfr wyskakujących; obecnie stosuje się prawie wyłącznie liczniki z cyframi wyskakującymi, wzgl. wysuwającymi się. Liczniki zliczające są stosowane do rozliczania się między producentem a konsumentem energii elektrycznej.

- rejestrujące - wykreślające przebieg wartości zliczanych w funkcji czasu za pomocą odpowiedniego urządzenia, nadają się raczej do kontroli.

2/ Podział liczników.

W licznikach watogodzin może być zastosowana prawie każda zasada działania watomierza w połączeniu z pomiarem czasu, w licznikach amperogodzin zaś zasada działania amperomierza również w połączeniu z pomiarem czasu, wreszcie w licznikach godzin odbywa się tylko pomiar czasu.

Zależnie od rodzaju ruchu, jaki odbywa ustrój elektryczny, uruchamiający ustrój mechaniczny, liczniki dzielą się na:

- wahadłowe,
- obrotowe,
- oscylacyjne.

Prócz tego istnieją liczniki, polegające na zjawisku elektrolizy, czyli t.zw. elektrolityczne. Zależnie od zasady działania podzielimy liczniki na:

- elektrolityczne,
- wahadłowe,
- magnetomotoryczne,
- elektrodynamiczne,
- indukcyjne.

3/ Wskazania i błędy licznika.

Z powodu różnych wpływów postronnych, jak tarcie, temperatura, napięcie, obecność pola magnetycznego, wskazania A_0 licznika różnią się od prawdziwych wartości A pracy prądu. Różnica ta, wyrażona w procentach prawdziwej wartości A , nazywa się błędem licznika.

Zatem błąd Δ licznika będzie:

$$\pm \Delta = \frac{A_0 - A}{A} 100\% = \left(\frac{A_0}{A} - 1 \right) 100\%$$

Błąd ten jest dodatni, jeżeli $A_0 > A$ oraz ujemny, jeżeli $A_0 < A$.

Poprawką licznika nazywamy wielkość, o jaką należy poprawić wskazania licznika, aby otrzymać wartość rzeczywistą pracy prądu. Poprawka ta wy-

raża się w procentach wartości rzeczywistej.

Zatem poprawka licznika $\pm \delta$ będzie:

$$\pm \delta = \frac{A - A_0}{A} 100\%$$

Stałą licznika nazywamy liczbę, przez którą trzeba pomnożyć wskazania licznika A_0 , aby otrzymać rzeczywistą wartość A zużytej energii. Zatem jest:

$$A = c A_0$$

lub

$$c = \frac{A}{A_0}$$

Związek, zachodzący pomiędzy stałą licznika i jego błędem, wyznaczy się ze wzoru na błąd, a mianowicie:

$$\pm \Delta = \frac{A_0 - A}{A} = \frac{A_0}{A} - 1 = \frac{1}{c} - 1 = \frac{1-c}{c}$$

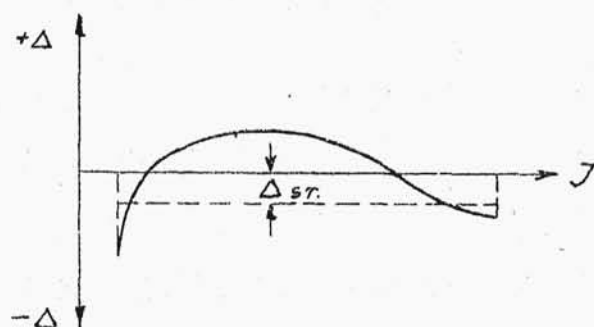
skąd

$$c = \frac{1}{1 \pm \Delta}$$

stała licznika zwykle równa jest jedności.

Prócz tego przy licznikach obrotowych rozróżniamy stałą obrotów, t.j. liczbę, podającą liczbę obrotów licznika, odpowiadającą 1 kilowatogodzinie.

Błąd licznika nie jest dla każdego obciążenia J wielkością stałą; zależność jego od obciążenia podaje t.zw. krzywa błędów $\Delta = f(J)$ lub najczęściej $\Delta\% = f(J\%)$. Rys. 69 przedstawia właśnie taką krzywą. Wartość średnią



Rys. 69.

błędu otrzymuje się przez splanimetrowanie krzywej błędów i wykreślenie równoważnego prostokąta; wartość ta jest zawsze mniejsza od wartości maksymalnej błędu.

R O Z D Z I A Ł X I.

LICZNIKI ELEKTROLITYCZNE.

Liczniki te polegają na zasadzie prawa elektrolizy Faraday'a, według którego masa m strąconego metalu jest proporcjonalna do ilości