

23.11.2020

Maszyny elektryczne

1. Powtórzenie i uzupełnienie wiadomości z transformatorów.
2. Samodzielne rozwiązanie zadań.
3. Wielkości charakteryzujące pracę maszyn elektrycznych.
Tabliczka znamionowa

Ważnym parametrem transformatora jest jego przekładnia:

$$v = \frac{U_1}{U_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Zadanie 1

Wyznacz przekładnię napięciową transformatora jednofazowego o napięciu pierwotnym $U_1 = 220V$ i wtórnym $U_2 = 12V$.

Jaką liczbę zwojów ma uzwojenie wtórne jeśli uzwojenie pierwotne ma 600 zwojów?

Rozwiązanie:

przekładnia napięciowa:

$$v = \frac{U_1}{U_2} = \frac{220V}{12V} = 18,33$$

Liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego wyliczamy z proporcji:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{z_1}{z_2} \Rightarrow z_2 = \frac{U_2 \cdot z_1}{U_1} = \frac{12 \cdot 600}{220} = 33$$

$z_2 = 33$ zwoje

Zadanie 2 (do samodzielnego rozwiązania)

Uzwojenie pierwotne transformatora jednofazowego na napięcie pierwotne $U_1 = 6400V$ ma $z_1 = 1120$ zwojów, a **uzwojenie** wtórne ma $z_2 = 40$ zwojów.

Oblicz przekładnię zwojową i wartość wtórnego napięcia.

Zadanie 3 (do samodzielnego rozwiązania)

Transformator dzwonekowy dostarcza prąd $I_2 = 0,2A$ przy napięciu $U_2 = 4V$. Jaka jest moc transformatora, przekładnia i jaki prąd płynie w uzwojeniu pierwotnym na napięciu $U_1 = 220V$?

P.S. Proszę o przesłanie rozwiązania zadania nr 2 i nr 3 do godziny 18.00

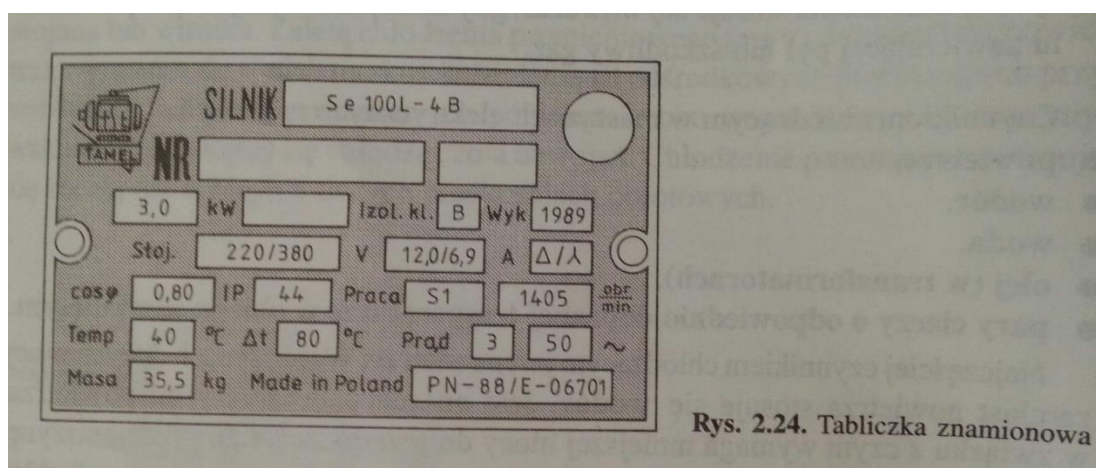
Wielkości charakteryzujące pracę maszyn elektrycznych.

Tabliczka znamionowa.

Każda maszyna powinna mieć **tabliczkę znamionową**, umocowaną na stałe w miejscu umożliwiającym łatwe odczytanie zawartych na niej informacji. Na tabliczce znamionowej powinny być wykonane w sposób trwały czytelne napisy zawierające następujące dane ogólne:

- **nazwa lub znak wytwórni**, która maszynę wykonała;
- **typ maszyny** wg oznaczenia wytwórcy;
- **numer fabryczny maszyny**;
- **przepisy (nr normy)**, wg których maszyny
- **dopuszczalną temperaturę otoczenia**.

Ponadto, na każdej tabliczce znamionowej (rys. 2.24) powinny się znajdować podstawowe dane znamionowe. **Danymi znamionowymi** nazywa się zespół parametrów, ustalony dla danej maszyny i podany przez wytwórcę, charakteryzujących pracę. Do której w określonych warunkach maszyna jest przeznaczona.



Podstawowymi parametrami silników są: moc, napięcie, prąd i prędkość obrotowa (dla maszyn prądu przemiennego: częstotliwość i liczba faz).

- **Moc znamionowa silnika P_N** jest to moc mechaniczna oddawana przez silnik:

$$P_N = P_{in}\eta$$

Podstawowy wzór na moc ma postać:

Dla trójfazowych silników prądu przemiennego:

$$P_N = \sqrt{3}U_N I_N \cos\varphi_N \eta$$

dla jednofazowych silników prądu przemiennego:

$$P_N = U_N I_N \cos\varphi_N \eta$$

dla silników prądu stałego:

$$P_N = U_N I_N \eta$$

gdzie: P_N w latach, U_N w voltach, I_N w amperach.

- **Moc znamionowa maszyny jest to moc, którą maszyna może wydawać bez przekroczenia dopuszczalnego nagrzania** (dopuszczalnych przyrostów temperatury). Jeżeli dla maszyny podana jest moc znamionowa P_N przy określonej prędkości obrotowej n_N , to jest ona obowiązująca przy określonym rodzaju pracy: ciągłej, dorywczej, okresowej lub nieokresowej.
- **Napięcie znamionowe U_N** (określane jest w V lub kV) jest to wartość skuteczna napięcia przemiennego, dla maszyn trójfazowych – międzyprzewodowego, lub wartość napięcia stałego (dla maszyn prądu stałego).
- **Prąd znamionowy I_N** silnika (podawany w A lub kA) jest to prąd dopływający z sieci przy obciążeniu maszyny mocą znamionową w stanie nagrzanym (w przypadku prądnic i kompensatorów jego wartość wynika z wartości mocy i napięcia znamionowego). Jest to wartość skuteczna prądu przemiennego lub wartość prądu stałego.
- **Znamionowa prędkość obrotowa n_N** określana w obrotach na minutę – (obr/min) jest to prędkość, z jaką wiruje wirnik silnika obciążonego mocą znamionową przy napięciu znamionowym.
- **Znamionowa sprawność oraz znamionowy moment obrotowy** wynikają z innych danych umieszczonych na tabliczce znamionowej.
- **Moment znamionowy silnika M** określa się w niutonometrach (Nm), przy czym jeśli P_N jest w kW, n_N w obr/min, to
- $$M_N = 9550 \frac{P_N}{n_N}$$
- **Znamionowy współczynnik mocy $\cos\varphi_N$** dla maszyn z możliwością regulacji mocy biernej (np. maszyn synchronicznych ze wzbudzeniem) określa wytwórca i podaje na tabliczce znamionowej, natomiast dla pozostałych maszyn jest to wartość występująca przy obciążeniu maszyny mocą znamionową w stanie nagrzanym.

Tabliczki znamionowe maszyn średnich i dużych mocy zawierają na ogół znacznie więcej szczegółowych informacji niż tabliczki znamionowe maszyn małych mocy.