

INSTRUKCJA OBSŁUGI

(DOKUMENTACJA TECHNICZNO – RUCHOWA)

SYNCHRONICZNA PRĄDNIKA TRÓJFAZOWA NAPIĘCIA PRZEMIENNEGO WZBUDZANA MAGNESAMI TRWAŁYMI

Wersja VI
z dnia 28.02.2020

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 2. ZASTOSOWANIE | 3 |
| 3. OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 3.1. Opis ogólny | 3 |
| 3.2. Obudowa, uzwojenie, izolacja | 4 |
| 3.3. Wirnik | 5 |
| 3.4. Skrzynka zaciskowa | 5 |
| 3.5. Cechowanie..... | 6 |
| 4. DOSTAWA PRĄDNICY | 6 |
| 5. TRANSPORT | 7 |
| 6. WARUNKI EKSPLOATACJI | |
| 6.1. Przygotowanie generatora do podłączenia | 7 |
| 6.2. Obsługa generatora w czasie pracy | 7 |
| 6.3. Zasady bezpiecznej eksploatacji i warunki gwarancji | 8 |
| 7. PRZECHOWANIE | 9 |
| 8. UTYLIZACJA | 10 |
| 9. UWAGI KOŃCOWE..... | 10 |

ZAŁĄCZNIKI – Podstawowe parametry techniczne prądnicy

- Rysunki z wymiarami gabarytowymi i montażowymi
- Deklaracja zgodności CE
- Karta gwarancyjna

1. WSTĘP

Gratulujemy Państwu zakupu nowoczesnej prądnicy synchronicznej. Jesteśmy przekonani, iż będzie wydajnym źródłem energii elektrycznej, a jej eksploatacja przysporzy Państwu satysfakcji z trafnego zakupu.

W niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej przedstawiono dane konstrukcyjne, zalecenia oraz wymagania techniczne dotyczące prawidłowej eksploatacji trójfazowej prądnicy synchronicznej wzbudzanej wysokoenergetycznymi magnesami trwałymi.

2. ZASTOSOWANIE

Prądnica jest przeznaczona do wytwarzania energii elektrycznej w układzie trójfazowym. W celu uzyskania najbardziej optymalnych warunków pracy maszyny, zaleca się obciążać prądnicę symetrycznie (obciążenia na jedną lub dwie fazy spowodują pogorszenie jej parametrów eksploatacyjnych).

Chcąc obciążać prądnicę jednofazowo, najlepiej zastosować trójfazowy układ prostowniczy, co pozwoli na jej symetryczne obciążenie, a na wyjściu uzyskać napięcie wyprostowane (stałe).

Prądnica może być napędzana dowolnego rodzaju silnikiem lub turbiną, w tym energią wiatru (elektrownia wiatrowa), jak również energią wodną (elektrownia wodna).

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Opis ogólny

Opisywana tu maszyna jest prądnicą synchroniczną wzbudzaną magnesami trwałymi służącą do wytwarzania energii elektrycznej. Dzięki zastosowaniu wysokoenergetycznych magnesów trwałych i odpowiedniej konstrukcji, otrzymano maszynę o bardzo wysokiej sprawności. Jest to szczególnie istotne w odnawialnych źródłach energii, gdzie ważnym jest, aby straty przy przetwarzaniu energii mechanicznej (wiatr, woda) na elektryczną, były możliwie małe.

Chłodzenie maszyny realizowane jest za pomocą wentylatora osadzonego na wale od strony przeciwnapędowej, osłoniętego stalową osłoną – system chłodzenia IC 411 wg normy PN-EN 60034-6.

Prądnica może pracować w obu kierunkach wirowania.

Obudowa generatora wykonana w stopniu ochrony IP54 zabezpiecza generator przed przedostaniem do jego wnętrza ciał stałych lub wody w zakresie określonym w normie PN-EN60034-5.

Jeśli prądnica ma otwory kondensacyjne, to kondensat po wyjęciu korka gumowego spuszcza się w pozycji poziomej. **Odprowadzenie kondensatu pary wodnej w generatorze wykonać co 12 miesięcy, przy eksploatacji w warunkach trudnych co 3 miesiące.** Miejsce odprowadzania kondensatu (płynu) znajduje się od spodu maszyny (przeważnie w tarczach łożyskowych).

Prądnica pracująca na wolnej przestrzeni winna być odpowiednio zabezpieczona przed warunkami atmosferycznymi (deszczem, śniegiem).

Prądnica nie może być zanurzona w wodzie!

Wymiary zewnętrzne prądnicy zostały zamieszczone w załączniku.

Prądnica składa się z następujących głównych podzespołów:

- uzwojonego rdzenia stojana wprasowanego do kadłuba,
- wirnika z magnesami trwałymi,
- tarczy łożyskowej D,
- tarczy łożyskowej N,
- skrzynki zaciskowej z możliwością przełączania uzwojenia stojana w gwiazdę – Y lub trójkąt – D,
- uchwytów mocujących (łapy lub kołnierze).

3.2. Obudowa, uzwojenie, izolacja

Kadłuby prądnic wykonane są z odlewu aluminiowego dla prądnic o wzniosie osi wału do 132 mm oraz żeliwnych dla pozostałych wzniosów. Wykonanie kadłuba standardowe – z mocowaniem na łapach. Na życzenie klienta możliwe jest inne wykonanie kadłuba (inne mocowanie), tj. wykonanie kołnierzowe lub oba wspólnie.

Uzwojony rdzeń stojana jest wprasowany do kadłuba.

Uzwojenie i materiały izolacyjne odpowiadają izolacji klasy F.

3.3. Wirnik

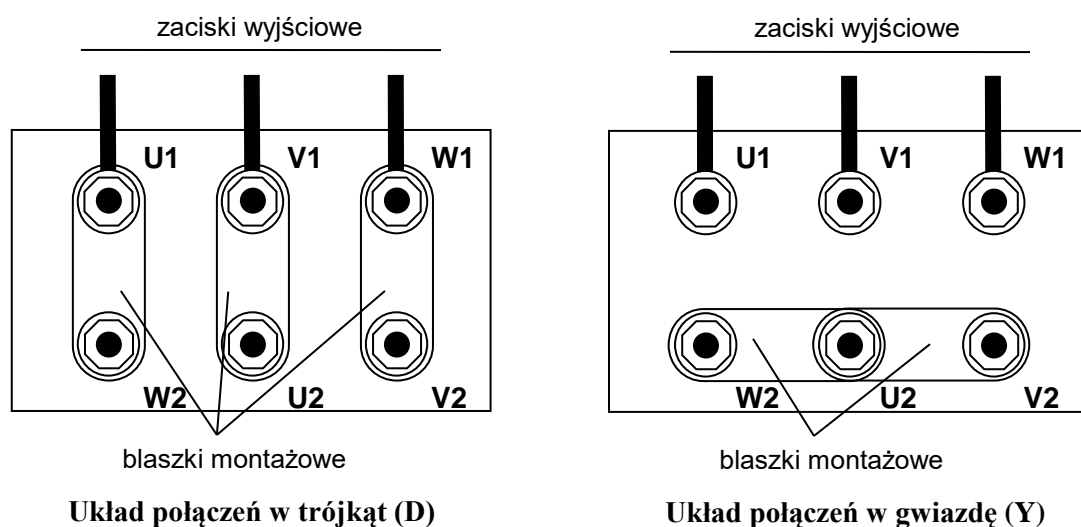
Wirnik składa się z magnetowodu na obwodzie którego zamocowane są magnesy trwałe oraz z wału z jednym czopem końcowym z rowkiem wpustowym na klin mocujący, umożliwiającą sprzęgnięcie z urządzeniami napędzającymi.

3.4. Skrzynka zaciskowa

Umieszczona na obudowie skrzynka zaciskowa umożliwia odprowadzenie napięcia (mocy) z prądnicy. Skrzynka wyposażona jest w tabliczkę zaciskową oraz posiada gwintowane otwory wlotowe przeznaczone do zamocowania dławnic gniazdowych kabli odprowadzających.

W skrzynce zaciskowej maszyny, istnieje możliwość połączenia uzwojeń stojana w układ gwiazdowy (Y) lub trójkątny (D), wedle życzenia użytkownika.

Sposób wykonania połączeń zacisków tabliczki zaciskowej pokazano na poniższym rysunku.



Uwaga:

- standardowo układ połączeń uzwojeń prądnicy to gwiazda (Y),
- nie zamieniać końcówek uzwojeń stojana wyprowadzonych do zacisków tabliczki zaciskowej,
- wszelkie przełączenia wykonywać tylko poprzez zmianę konfiguracji blaszek (jak pokazano na rysunku),
- zmiana układu połączenia z Y na D, powoduje zmniejszenie wartości napięcia wyjściowego prądnicy o $\sqrt{3}$ razy, a w przypadku odwrotnym, napięcie zwiększy się o $\sqrt{3}$ razy.

Dodatkowo w skrzynce zaciskowej znajduje się zacisk ochronny PE służący do podłączenia przewodu ochronnego „PE”. Dodatkowy zewnętrzny zacisk do podłączenia przewodu uziemiającego może znajdować się na obudowie silnika.

3.5. Cechowanie

Każda prądnica zaopatrzona jest w tabliczkę znamionową zawierającą następujące parametry maszyny:

- nazwa wytwórcy,
- typ prądnicy,
- nr fabryczny i rok wykonania,
- rodzaj prądu, wartość, liczba faz,
- moc znamionowa,
- współczynnik mocy,
- napięcie znamionowe oraz napięcie biegu jałowego,
- symbol układu połączeń uzwojeń,
- prędkość znamionową,
- częstotliwość znamionową,
- klasę ciepłoodporności,
- stopień ochrony wg PN-EN 60034-5,
- rodzaj pracy (S1),
- masę prądnicy,
- sprawność prądnicy,
- oznaczenie CE.

Tabliczka znajduje się na płycie przymocowanej do kadłuba maszyny.

4. DOSTAWA PRĄDNICY

Prądnica produkowana jest przez Instytut Komel. Do każdej prądnicy dołączona jest niniejsza DTR wraz z niezbędnymi dokumentami i rysunkami.

5. TRANSPORT

Transport prądnicy może odbywać się dowolnym środkiem lokomocji bez gwałtownych wstrząsów i uderzeń. Maszyna winna być zabezpieczona przed warunkami atmosferycznymi tj. zawilgoceniem, deszczem, śniegiem itp. Podczas transportu powinno się chronić maszynę od uszkodzeń mechanicznych.

Przy transporcie prądnicy należy ustawić wałkiem w poprzek kierunku jazdy i zabezpieczyć przed możliwością przemieszczania się po platformie pojazdu.

Do przenoszenia i podnoszenia prądnicy służą specjalne uchwyty umieszczone na kadłubie maszyny. Zabrania się kategorycznie zaczepiać ciężna za wystające części maszyny, jak: skrzynka zaciskowa, wpust kablowy itp.

Maszyny małe mogą być przenoszone ręcznie.

6. WARUNKI EKSPLOATACJI

6.1. Przygotowanie generatora do podłączenia

Przed przystąpieniem do zamontowania generatora do urządzenia napędzającego należy:

- a. sprawdzić czy wirnik generatora da się obrócić (w przypadku dużych gabarytów maszyn może wystąpić problem z obrotem wału. Jest to spowodowane dużą siłą przyciągania magnesów).
- b. sprawdzić czy elementy urządzenia napędzającego, bezpośrednio sprzęgnięte z wałem generatora, są wyważone dynamicznie z wymaganą dokładnością.
- c. nakładać elementy urządzenia napędzającego na wał generatora suwliwie lub z małym wciskiem bez wywierania sił na łożyska, gdyż grozi to ich uszkodzeniem; wał generatora w tym czasie powinien być sztywno podparty od strony przewietrznika, aby siły wcisku nie powodowały uszkodzeń łożysk ani też uszkodzeń falistej podkładki sprężystej kasującej luz poosiowy wirnika,
- d. sprawdzić, czy przy zamocowaniu generatora jest zachowana minimalna odległość (min. 14mm) między osłoną przewietrznika a innymi elementami i czy otwory w osłonie nie są przysłonięte;

Uwaga:

Dostęp powietrza chłodzącego do obudowy generatora nie może być utrudniony.

6.2. Obsługa generatora podczas pracy

W czasie eksploatacji generatora należy zwracać uwagę na:

- prawidłowość chłodzenia generatora,
- głośność pracy i nagrzewanie łożysk,

- występowanie drgań generatora,
- stan zesprzęglenia generatora z maszyną napędzającą oraz stan śrub mocujących.

Generator należy bezzwłocznie unieruchomić w przypadku:

- nadmiernego nagrzewania się obudowy,
- wydobywania się dymu albo swądu z generatora lub instalacji,
- nadmiernych drgań generatora,
- występowania stuków w łożyskach,
- uszkodzenia maszyny (elementu) napędowej,
- gdy z różnych innych przyczyn dalsza praca generatora jest nieprawidłowa lub stanowi zagrożenie dla otoczenia;

Ponowne uruchomienie generatora może nastąpić po usunięciu wszystkich zaistniałych usterek.

6.3. Zasady bezpiecznej eksploatacji i warunki gwarancji

W celu ochrony przed zagrożeniami, jakie mogą wystąpić podczas eksploatacji prądnic elektrycznych należy przestrzegać następujących zasad, warunkujących bezpieczeństwo eksploatacji:

- prądnica w żadnym wypadku nie może pracować z odsłoniętymi przewodami i zaciskami przewodzącymi prąd jak również bez osłony wentylatora,
- przed otwarciem skrzynki zaciskowej w celu dokonania prac łączeniowych, wirnik prądnicy należy bezzwzględnie zatrzymać i zablokować uniemożliwiając przypadkowy obrót. W przypadku pracy na sieć energetyczną lub baterię akumulatorów, należy odłączyć zewnętrzne źródło napięcia,
- bezpośrednio do zacisków prądnicy można podłączyć odbiorniki takie jak np. rezystancyjne podgrzewacze wody, powietrza itp., przestrzegając stosownych przepisów dotyczących budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych w celu zabezpieczenia obwodów elektrycznych od zwarć, przeciążeń lub porażenia prądem elektrycznym,
- nie wolno podłączać prądnicy bezpośrednio do sieci elektrycznej, grozi to porażeniem prądem lub jej uszkodzeniem oraz zakłóceniami w pracy sieci elektrycznej,
- prądnica może współpracować z siecią energetyczną jedynie poprzez odpowiednie urządzenia zabezpieczająco-synchronizujące, po uzyskaniu stosownych warunków podłączenia z właściwego Zakładu Energetycznego,
- wszelkie prace łączeniowe i prace wewnątrz skrzynki zaciskowej, mogą wykonywać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje (uprawnienia),
- zastosować odpowiednią ochronę przeciążeniową i zwarciovą oraz dodatkowe środki zapewniające odpowiednią ochronę przeciwporażeniową zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- prądnica jest urządzeniem bezobsługowym i nie wymaga przeglądów (za wyjątkiem wymiany łożysk – jeżeli jest konieczna),
- **w żadnym wypadku nie wolno wyjmować wirnika ze stojana (można go łatwo uszkodzić) – demontaż tarcz łożyskowych powoduje utratę gwarancji,**
- prace związane z wymianą łożysk prądnicy lub demontażem tarcz łożyskowych muszą wykonać pracownicy Instytutu Komel (serwis gwarancyjny i pogwarancyjny),
- nie wolno przeciążać maszyny oraz zwiększać jej prędkości obrotowej powyżej wielkości określonych w załączniku. Nadmierne przeciążenie maszyny może spowodować jej uszkodzenie,
- należy przestrzegać warunków i rodzaju pracy prądnicy, określonych w załączniku,
- w celu zmniejszenia drgań, należy centrycznie zesprzęglić prądnicę z urządzeniem napędzającym, dokręcić śruby lub nakrętki mocujące oba urządzenia do podstawy, sprawdzić wyważenie elementów osadzonych na czopie końcowym wału i jeśli zachodzi potrzeba, poprawić.

7. PRZECHOWYWANIE

W przypadku przechowania generatorów należy je składować w pojemnikach suchych i przewiewnych, wolnych od substancji takich jak: gazy, płyny i opary żrące, które są szkodliwe dla izolacji uzwojeń i elementów generatora.

Nie wolno przechowywać generatorów w pomieszczeniach, gdzie gromadzone są nawozy sztuczne, wapno chlorowane, kwasy, środki chemiczne itp., a także gdzie nie występują drgania. Temperatura otoczenia w miejscu przechowywania generatorów nie może być niższa od -10°C , a wilgotność względna nie większa niż 70%, przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$. Generatory magazynowane w okresie dłuższym niż gwarancyjnym, należy poddać renowacji, w zakresie której wchodzi:

- czyszczenie zewnętrzne generatora,
- sprawdzenie poprawności pracy łożysk, a w przypadku stwierdzenia ich wad, należy uszkodzone łożyska wymienić na nowe,
- pomiar rezystancji izolacji uzwojeń i w przypadku stwierdzenia rezystancji mniejszej niż $20\text{M}\Omega$ (w stanie zimnym), generator należy wysuszyć w temperaturze nie przekraczającej $+80^{\circ}\text{C}$.

W składowanych prądnicach należy chronić obrobione powierzchnie, przed wpływami atmosferycznymi, pokrywając je smarem lub łatwo zmywalnym lakierem antykorozyjnym.

8. UTYLIZACJA

W przypadku złomowania generatora należy go przekazać do wyspecjalizowanej firmy zajmującej się utylizacją sprzętu elektrycznego zgodnie z przepisami krajowymi.

9. UWAGI KOŃCOWE

Inne formy wykonania kadłuba niż standardowe, nie powodują zmian warunków eksploatacji prądnicy opisanej w niniejszej DTR.

Najważniejsze parametry eksploatacyjne dotyczące danej prądnicy, wymiary gabarytowe oraz montażowe, wraz z dodatkowymi uwagami znajdują się w załączniku.