# Ogólny opis i dane techniczne agregatu prądotwórczego

# Wstęp

Poniższy opis dotyczy spalinowego zespołu prądotwórczego napędzanego silnikiem diesla o mocy jednostkowej 1600 KVA (1280 kW dla cos φ = 0,8) zainstalowanego w specjalnie do tego celu przeznaczonym pomieszczeniu na ternie szpitala przy ul. Madalińskiego 25.

# 1.2 Budowa

Zespół prądotwórczy 1600kVA zbudowany z dwunastocylindrowego silnika wysokoprężnego w układzie V, typu diesel, oraz prądnicy będącej produktem tego samego producenta co silnik wysokoprężny. Całość urządzenia musi stanowić zespół prądotwórczy wyprodukowany przez jednego producenta.

Połączenie koła zamachowego silnika z rotorem prądnicy rozwiązane za pośrednictwem połączenia elastycznego – sprzęgła.

Moc silnika przenoszona bezpośrednio, poprzez sprzęgło, z koła zamachowego silnika na tarczę przyłączeniową prądnicy

Płaszcz wodny silnika wysokoprężnego, podczas przestoju urządzenia podgrzewany grzałką bloku silnika o mocy maksymalnej 9 kW, zasilaną napięciem jednofazowym 230V AC z regulacją termostatyczną. Obieg cieczy w bloku silnika podczas przestoju urządzenia wymuszony pompką cyrkulacyjną połączoną z blokiem silnika przewodami giętkimi z zaworami umożliwiającymi odcięcie przepływu oraz ewentualną wymianę układu podgrzewu bloku. Układ podgrzewu bloku silnika zasilany podczas przestoju urządzenia z rozdzielni potrzeb własnych agregatu prądotwórczego napięciem jednofazowym 230V AC.

# Rama

Zespół prądotwórczy (silnik + prądnica), zainstalowany na metalowej ramie. Rama wykonana ze stalowych profili giętych, pomalowana w technologii malowania natryskowego w kolorze np. czarnym z palety kolorów RAL. Na ramie muszą być wyprowadzone wszelkie króćce umożliwiające obsługę serwisową urządzenia.

# 1.4 Układ rozruchowy

Układ rozruchowy silnika wysokoprężnego wyposażony w dwa rozruszniki elektryczny zasilany napięciem stałym 24V DC z baterii akumulatorów rozruchowych.

W sytuacji skrajnej układ rozruchowy agregatu prądotwórczego musi umożliwiać uruchomienie silnika przy wykorzystaniu jednego sprawnego rozrusznika.

**1.5 Filtry powietrza**

Układ dolotowy powietrza do procesu spalania w silniku wysokoprężnym wyposażony w wymienny wkład filtracyjny powietrza, zainstalowane bezpośrednio na wlocie powietrza do turbosprężarki. Układ filtracji powietrza wyposażony we wskaźnik zabrudzenia/zanieczyszczenia wymiennego wkładu filtracyjnego. Wymiana wkładu filtracyjnego odbywa sie poprzez demontaż osłony filtra przy wykorzystaniu zatrzasków i nie wymaga użycia, zastosowania specjalnie do tego celu dedykowanych narzędzi.

# 1.6 Akumulatory

Agregat prądotwórczy wyposażony w baterię akumulatorów rozruchowych np. (4x190Ah) połączonych w układzie szeregowym wraz z zestawem uchwytów mocujących i kablami. Bateria akumulatorów rozruchowych wyposażona w cztery akumulatory kwasowo - ołowiowe 12V DC 190Ah, zamontowane na uchwytach mocujących do ramy urządzenia. Podczas przestoju agregatu prądotwórczego bateria akumulatorów rozruchowych ładowana ładowarką akumulatorów o mocy maksymalnej ok. 1,2kW, zasilaną jednofazowo 230V AC z rozdzielni potrzeb własnych agregatu prądotwórczego.

Konstrukcja ramy agregatu prądotwórczego wykonana ze stali i przystosowana do przeniesienia obciążenia urządzenia. Przenoszenie agregatu odbywa się za pomocą żurawia, innego urządzenia dźwignicowego za specjalnie do tego przystosowane uchwyty znajdujące się na ramie agregatu, silniku. Agregat może być przenoszony po wcześniejszym odłączeniu, od wszystkich instalacji towarzyszących

# Charakterystyki silnika

|  |  |
| --- | --- |
| Typ | Min. 12-cylindrowy silnik z układem wtryskowym w oparciu o układ pompowtryskiwaczy sterowanych elektronicznie |
| Model | Turbodoładowany, chłodzony cieczą z chłodnica powietrza dolotowego (intercooler) |
| **Ilość i układ cylindrów** | 12 w układzie V |
| **Robocza, minimalna prędkość obrotowa w obr/mn** | 1500 obr/min |
| Prędkość robocza obr/min | 1500 obr/min |
| Nominalna moc zespołu prądotwórczego dla prędkości roboczej w kW | 1280 kW |
| Nominalna, konstrukcyjna moc silnika wysokoprężnego | 1395 kW |
| Stopień kompresji | 14:1 |
| Turbodoładowanie | Turbodoładowany silnik wysokoprężny, wyposażony w cztery turbosprężarki wraz z chłodnicą powietrza dolotowego |
| Tryb i typ wtrysku | Bezpośredni, sterowany elektronicznie na bazie pompowtryskiwaczy |
| Typ pompy wtryskowej | Pompowtryskiwacze |
| Typ wtryskiwaczy | Idem |
| Sposób chłodzenia | Ciecz |
| System smarowania | Podciśnieniowy |
| Typ zalecanego oleju | Olej silnikowy dostarczany jako marka własna producenta agregatu prądotwórczego |
| Pompa olejowa | Zębata |
| Napęd wentylatora | Wentylator napędzany poprzez przekładnię mechaniczną - pasową bezpośrednio z wału korbowego silnika wysokoprężnego |
| Liczba wentylatorów | 1 |
| Chłodzenie paliwa | Wymiennik powietrze-paliwo |
| Chłodzenie oleju | Wymiennik olej-ciecz chłodząca |
| Pojemność układu smarowania wraz z filtrem oleju, miską olejową | 310,4l |
| Godzinowe zużycie paliwa   * dla 100% obciążenia * dla 75% obciążenia * dla 50% obciążenia | 324 l/h  247 l/h  171 l/h |
| Zapotrzebowanie na powietrze do procesu spalania w silniku wysokoprężnym | 111 m3/min |
| Średnia temperatura spalin na wylocie z silnika | 394 oC |
| Przepływ spalin | 260,0 m3/min |
| Emisja spalin: |  |
| Tlenki azotu (NOx) | < 3224 mg/nm3 |
| Tlenek węgla (CO) | < 683mg/nm3 |
| Węglowodory (HC) | < 68,0 mg/nm3 |
| Pyły i sadze (PM) | < 31 mg/nm3 |
| Bilans termiczny silnika dla prędkości i mocy nominalnych: |  |
| Całkowita ilość ciepła oddawana do płynu chłodniczego | 505 kW |
| Całkowita ilość ciepła unoszona w spalinach | 1100 kW |
| Całkowita ilość ciepła oddawana do intercoolera | 364 kW |
| Całkowita ilość ciepła promieniowana przez silnik | 115 kW |
| Całkowita ilość ciepła promieniowana przez prądnicę | 58 kW |
| System regulacji prędkości obrotowej | Elektroniczny cyfrowy ADEM3 |
| System ograniczania prędkości obrotowej | Elektroniczny cyfrowy ADEM3 |
| System sterowania prędkością obrotową | Elektroniczny cyfrowy ADEM3 |
| Producent wszystkich podstawowych elementów agregatu | Wszystkie podstawowe elementy agregatu prądotwórczego oraz materiały eksploatacyjne muszą być markowane przez jednego producenta |

WYPOSAŻENIE

- Filtr powietrza typu suchego z wymiennymi wkładami, wskaźnikiem

zanieczyszczenia filtra powietrza,

- Odpowietrznik miski olejowej,

- Chłodnica oleju smarującego,

- Filtr oleju smarującego,

- Kaskadowa pompa dystrybucji oleju,

- Standardowa osłona koła zamachowego,

- Uchwyty transportowe,

- Elastyczne przyłącza paliwowe,

- Miska olejowa,

- Ręczna pompa paliwowa,

- Odśrodkowa pompa obiegowa cieczy chłodzącej bloku silnika napędzana

przekładnią zębatą,

- Zespól termostatów obiegu HT.

- Kierunek wirowania zgodny ze standardem SAE,

- Licznik przeglądów,

- Zabezpieczenia,

- Spust oleju poprzez zawór,

- Panel kontrolny,

- System elektronicznego sterowania silnikiem ECM,

- Układ rozrządu realizowany w oparciu o koła zębate,

- **Zabezpieczenia silnika :**

* Agregat prądotwórczy nie jest w trybie pracy automatycznej AUTO (Control Switch not in Auto) [alarm],
* Wysoka temperatura cieczy chłodzącej (High engine temperature) [alarm i zatrzymanie],
* Niska temperatura cieczy chłodzącej (Low coolant temperature) [alarm],
* Niski poziom cieczy chłodzącej (Low coolant level) [alarm],
* Wysoka temperatura oleju silnikowego (High engine oil temperature) [alarm i zatrzymanie],
* Za wysokie/niskie napięcie ładowania baterii akumulatorów rozruchowych (Low/high battery voltage),
* Za wysoka/niska nominalna prędkość obrotowa silnika (Underspeed/Overspeed),
* Wciśnięty przycisk awaryjnego zatrzymania Emergency STOP (zatrzymanie

**2 .Charakterystyka prądnicy**

|  |  |
| --- | --- |
| Typ | Samowzbudna |
| Częstotliwość | 50 Hz |
| Napięcie | 400 V |
| N | Wyjście |
| Moc nominalna – Cos φ 0.8 – Cos φ 1 | 1280 kW  1600 kW |
| Regulacja napiecia | Mniej niż +/- 0,5% w stanie ustalonym  Mniej niż +/- 1,0% przy zmianie obciążenia od 0 - 100% |
| Czas odpowiedzi | < 10 ms |
| Klasa izolacji (zg. z UL1446) | H |
| Stopień ochrony IP | IP23 |
| Ilość łożysk | 1 |
| TIF | <50 |
| THD | <5% |

**2.1** **Budowa**

Sprzęgło jest połączeniem elastycznym, pomiędzy kołem zamachowym silnika a rotorem prądnicy.

Jest to monoblok znajdujący się pomiędzy karterem silnika a blokiem prądnicy.

Moc jest przenoszona bezpośrednio, poprzez sprzęgło, z koła zamachowego silnika na tarczę przyłączeniową prądnicy. W przypadku takiego rozwiązaniu rama urządzenia nie przenosi żadnego momentu sił.

**2.2** **Uzwojenie i izolacja**

SR5 odpowiada klasie izolacji H zarówno jeśli chodzi o wirnik jaki i stojan. Wszystkie wewnętrzne połączenia kablowe spełniają normy NEMA, UTE, IEC.

Wzrosty temperatury w czasie pracy zawierają się w przedziałach narzuconych poprzez NEMA, IEC, UTE zgodnie z klasą F.

Uzwojenie wirnika i stojana jest impregnowane impregnatem epoxydowym z powłoką asfaltową zapobiegającą pleśni i grzybom.

**2.3 Chłodzenie**

SR5 jest wyposażony w wentylator osiowy zainstalowany bezpośrednio na wale wirnika po stronie sprzęgła.

**2.4**  **Regulator napięcia**

Regulator orasz zaciski uzwojenia są umieszczone w wentylowanej obudowie w tylnej części prądnicy. Regulator jest zainstalowany na silent blokach chroniących przed drganiami mechanicznymi.

Regulacja jest oparta na magnesie trwałym który zapewnia zasilanie regulatora i wzbudzenia bez wprowadzania zaburzeń do sieci. Takie rozwiązanie dodatkowo powoduje to, że prądnica ma odporność zwarciową 3In w czasie 10 sekund. Takie rozwiązanie pozwala realizować zasilanie w czasie rozruchu elektrycznych silników synchronicznych z ciężkim rozruchem (silniki klatkowe).

**2.5 Wzbudnica**

Wzbudnica jest zainstalowana na płaszczu prądnicy. Stojan jest zbudowany z 6 biegunów zamontowanych na podporach będących integralna częścią tylnego łożyska. Trzyfazowy wirnik jest zainstalowany na przedłużeniu głównego wału prądnicy. Zasilanie stałoprądowe z wirnika głównego jest realizowane poprzez 6 diodowy prostownik.

# 2.6 Regulator napięcia CDVR

Regulator napięcia jest podzespołem elektronicznym opartym na wielofunkcyjnym mikroprocesorze. Regulator zabudowany jest w szczelnej skrzynce odpornej na działanie słonej wody oraz drgania mechaniczne.

Parametry osiągane przez ten regulator są następujące:

- ± 0.25 % napięcia w zakresie pracy od 0 do 100% obciążenia

- poniżej 0.5 % odchyłki przy 40° C zmianie temperatury

- programowalne przejmowanie obciążenia od 1 do 10 volt/Hz.

- czas reakcji procesora poniżej 10 ms

- bazowe napięcie trzyfazowe

- stabilizacja 20% zniekształcenia wyjściowego przebiegu napięcia na wyjściu z alternatora

- zakłócenia telefoniczne zgodne z normą VDE 85

- regulacja napięcia ± 10 %

- bramka od 0 do 10 %

- zakres temperaturowy pracy od - 40 do + 70 ° C

Funkcje realizowane i zabezpieczane przez CDVR są następujące :

- regulacja napięcia

- regulacja cos fi lub mocy biernej w przypadku synchronizacji z siecią

- powrót mocy

- nadwzbudzenia

- nadnapięcie (maxi u)

- podnapięcie (mini u)

- detekcja uszkodzenia diody

- podczęstotliwość (mini F)

- cyfrowe wyświetlanie komunikatu o awarii (zaburzeniu pracy)

- utrata wzbudzenia

- zintegrowana dignostyka

Regulator pozwala na programowanie zachowania (odpowiedzi) prądnicy w różnych zastosowaniach oraz jego pełne zabezpieczenie.