

Opis przedmiotu zamówienia

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### Transformator rozdzielczy trójfazowy olejowy hermetyczny – 2 sztuki

#### I. PARAMETRY TECHNICZNE.

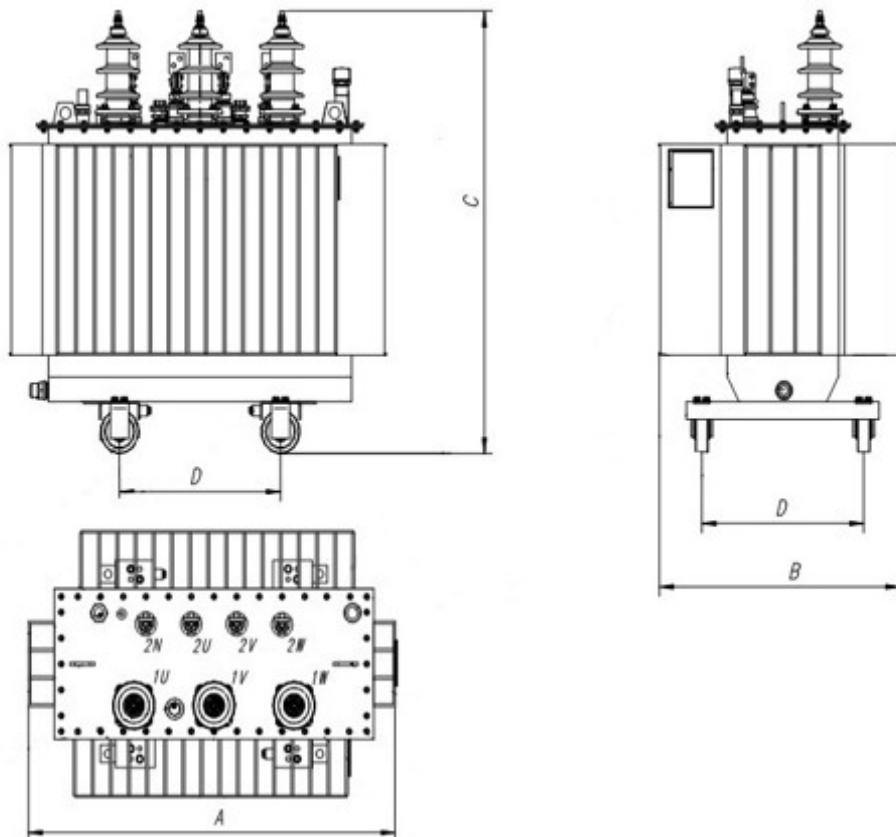
1. moc znamionowa: -1000[kVA],
2. częstotliwość znamionowa: - 50 [Hz],
3. przekładnia - 21/0,42 [kV],
4. górne napięcie (GN): -21[kV],
5. dolne napięcie (DN): -0,42[kV],
6. minimalny poziom izolacji uzwojenia GN i DN:LI125, AC50 / AC8,
7. grupa połączeń - Dyn5,
8. napięcie zwarcia Uz - 6 [%]
9. poziom ciśnienia akustycznego nie wyższy niż 55 [dB],
10. uzwojenie transf. - Al/Al, (aluminiowe)
11. napięcie probiercze dla GN - 24 kV
12. napięcie przyłożone AV - 50 kV - LI 125, AC 50 kV
13. napięcie probiercze dla DN AC - nie mniejsze niż 8 kV
14. sposób chłodzenia - ON-AN
15. stopień ochrony - IP-00 (wykonanie hermetyczne)
21. temperatura pracy (otoczenia) - od -25°C do 40°C
22. regulacja napięcia po stronie GN w stanie beznapięciowym - min. 5-pozycyjna,  
+5%,+2,5%, 0, - 2,5%, -5%,

Transformatory muszą spełniać wymogi rozporządzenia Unii Europejskiej nr 548/2014.  
W związku z czym parametry transformatorów nie powinny przekraczać następujących wartości:

23. max. straty mocy na biegu jałowym  $A_0$  - 693 [W]
24. max. straty mocy obciążeniowe (120°C)  $AC_k$  - 7600 [W]
25. gwarancja min: - 5 lat,

Dodatkowo transformatory nie powinny przekraczać następujących wymiarów i ciężaru:

26. długość - max. 2000 [mm]
27. szerokość - max. 1100 [mm]
28. wysokość z izolatorami - max. 1950 [mm]
29. ciężar - max. 3850 [kg]



## **II. WYMAGANIA OGÓLNE.**

1. Transformator oraz wszystkie jego części, materiały i podzespoły użyte do budowy transformatora muszą być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy licząc od daty dostawy.
2. Dostawca ma gwarantować jakość i zgodność z dokumentami odniesienia transformatora SN/nN. Okres gwarancji nie może być krótszy niż 5 lat, licząc od daty dostawy urządzenia.
3. Transformator ma spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych.
4. Transformator ma spełniać niżej wymienione wymagania:
  - a) podwozie transformatora z kołkami przestawianymi na wzdłużny i poprzeczny kierunek jazdy,
  - b) wykonanie transformatora powinno umożliwiać ustawienie na posadzce lub konstrukcji nośnej z tolerancją spadku  $\pm 3\%$  w obydwu kierunkach,
  - c) uchwyty zamocowane na pokrywie transformatora powinny umożliwiać rozładunek z wykorzystaniem ogólnie dostępnego sprzętu przeładunkowego.
5. Transformator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60076-1:2011E Transformatory - Wymagania ogólne oraz innych norm dotyczących zastosowanego wyposażenia i osprzętu.
6. Transformator powinien spełniać wymagania przepisów i norm w zakresie ochrony środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania elektromagnetycznego. Wszystkie materiały użyte do produkcji transformatora (w tym również olej) nie mogą zawierać związków PCB.

## **III. WARUNKI KLIMATYCZNE.**

Środowiskowe warunki pracy olejowych transformatorów rozdzielczych SN/nn:

- a) zakres temperatur otoczenia: od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ ,

- b) wysokość pracy – nie więcej niż 1000 m n.p.m.,
- c) poziom zanieczyszczenia powietrza dla izolatorów GN i DN – III strefa zabrudzeniowa
- d) rodzaj instalacji transformatora – wewnętrzny.

#### **IV. PARAMETRY TRANSFORMATORA I WYPOSAŻENIE.**

1. Transformator ma być: trójfazowy, dwuuzwojeniowy, rozdzielczy olejowy, hermetyczny, przystosowany do pracy ciągłej, chłodzony powietrzem, naturalnie (ON-AN).
2. Transformator musi przejść z wynikiem pozytywnym następujące badania (próby):
  - a) typu zgodnie z normą PN-EN 60076-1:2011E, Transformatory - Wymagania ogólne,
  - b) specjalne w zakresie:
    - wytrzymałości zwarciowej wykonanej zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E,
    - wytrzymałości elektrycznej wykonanej zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E i PN-EN 60076-3: 2014-02P,

#### **V. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE DLA TRANSFORMATORÓW OLEJOWYCH.**

1. Kadź falista ma być w wykonaniu hermetycznym, zamkniętym, bez konserwatora i poduszki gazowej pod pokrywą kadzi.

Kompensacja różnicy objętości oleju elektroizolacyjnego z powodu zmian temperatury powinna się odbywać poprzez elastyczne odkształcenie uszczelnionej kadzi oraz powinna zapewniać szczelność i wytrzymałość mechaniczną zgodnie z normą PN - EN 50464-4:2010P+A1:2011E - Transformatory rozdzielcze trójfazowe, olejowe, 50 Hz o mocy od 50 kVA do 2500 kVA i najwyższym napięciu urządzenia nie przekraczającym 36 kV - Część 4: Wymagania i próby szczelnych kadzi falistych;
2. Kadź falista i pokrywa transformatora powinna być zabezpieczona przed korozją przez cynkowanie metodą zanurzeniową lub ogniowo zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011P lub posiadać zabezpieczenie antykorozyjne klasy C3, sklasyfikowane zgodnie z PN-EN ISO 12944-2:2001P.

Powierzchnie zewnętrzne mają być zabezpieczone przed korozją przez pomalowanie farbą gruntową i nawierzchniową, odporną na mineralny olej elektroizolacyjny w kolorze RAL 7033, Pokrywa kadzi powinna być mocowana z kadzią transformatora poprzez skręcanie; wszystkie śruby, nakrętki i podkładki mają być wykonane ze stali nierdzewnej. Niedopuszczalne jest łączenie pokrywy z kadzią za pomocą spawania. Dodatkowo na pokrywie kadzi mają znajdować się uchwyty do przesuwania (ciągnięcia) i podnoszenia transformatora wraz z jego częścią wyjmowaną oraz zabezpieczenie transformatora w czasie transportu.
3. Rdzeń wykonany z blachy transformatorowej niskostopowej o podwyższonej zawartości krzemu. Dopuszcza się ulepszanie blach w technologii laserowania;
4. Uzwojenia górnego i dolnego napięcia wykonane z aluminium.
5. Transformatory powinny posiadać zawór nadciśnieniowy (przeciążeniowy tj. tzw. ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa).
6. Olej elektroizolacyjny zastosowany w transformatorach powinien być olejem mineralnym nowym (wcześniej nieużywanym). Transformator ma być napełniony mineralnym olejem elektroizolacyjnym, nieinhibitowanym, nie zawierającym PCB oraz siarki korozyjnej, spełniającym wymagania norm: PN-EN 60296:2012E, oraz

posiadać możliwość mieszania z innymi olejami. W protokole badań transformatora należy umieścić wpis o rodzaju zastosowanego oleju;

7. Transformator powinien być chłodzony powietrzem w sposób naturalny – typu ONAN, przystosowany do pracy w warunkach wewnętrznych.
8. Metalowa tabliczka znamionowa powinna być trwale zamocowana do kadzi;
9. Transformatory powinny posiadać zacisk uziemiający do połączenia z przewodem uziemiającym (bednarka stalową ocynkowaną o wymiarach 40 mm x 5 mm).

## **VI. WYPOSAŻENIE I OSPRZET TRANSFORMATORA OLEJOWEGO.**

1. Przełącznik zaczepów beznapięciowy MIN. 5-pozycyjny, o konstrukcji mechanicznej zębatej, z napędem ręcznym, możliwością blokowania położenia na każdym zaczepie oraz trwałym oznakowaniem w postaci: +5%, +2,5%, 0, -2,5%, -5%.
1. Wskaźnik poziomu oleju powinien być mechaniczny z pływakiem, zabudowany na pokrywie transformatora w osłonie zabezpieczającej przed uszkodzeniem mechanicznym, w sposób zapewniający czytelny odczyt poziomu oleju z każdej strony transformatora.
2. Zawór przeciążeniowy (ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa), otwierający się przy przekroczeniu dopuszczalnego ciśnienia oleju wewnątrz kadzi.
3. 2 zaciski M10 usytuowane na pokrywie kadzi, przeznaczone do uziemienia żył powrotnych kabli SN,
4. 2 zaciski uziemiające usytuowane w dolnej części transformatora, przeznaczone do uziemienia transformatora,
5. Transformator powinien być wyposażony w korek spustowy.
6. Podwozie należy wykonać z kołami gładkimi, przestawnymi w kierunku podłużnym i poprzecznym o rozstawie kół jezdnych – 670 mm lub 820 mm,
7. Podkładki antywibracyjne - po jednej pod każde koło,
8. Wymagania dotyczące izolatorów przepustowych oraz osprzętu:
  - a) izolatory przepustowe GN i DN w całej dostawie jednego typu,
  - b) tory prądowe GN należy wyprowadzić na pokrywę transformatora z wykorzystaniem: ceramicznych izolatorów przepustowych wykonanych z masy ceramicznej o parametrach nie gorszych niż masa C-110, z gwintem M12 i drodze upływu dla III strefy zabrudzeniowej. Na ceramicznych izolatorach przepustowych nie należy instalować iskierników,
  - c) tory prądowe DN należy wyprowadzić na pokrywę transformatora z wykorzystaniem ceramicznych izolatorów przepustowych wykonanych z masy ceramicznej o parametrach min. C-110 i drodze upływu dla III strefy zabrudzeniowej,
  - d) zacisk punktu neutralnego transformatora powinien umożliwiać podłączenie bednarki stalowej ocynkowanej o wymiarach 40 mm x 5 mm,
  - e) dla podłączenia transformatora po stronie DN przewiduje się zastosowanie zacisków zapewniających bezpośrednie podłączenie przewodów lub kabli, bez stosowania końcówek zaprasowanych. W skład kompletu powinny wchodzić trzy zaciski fazowe i jeden zacisk punktu neutralnego transformatora. Zaciski powinny być dobrane do mocy transformatora i posiadać gniazda zaciskowe o odpowiednio dobranych rozmiarach, umożliwiające ich montaż na transformatorze i przyłączenie czterech kabli o przekroju 240mm<sup>2</sup>. Zaciski fazowe dodatkowo do przyłączania 2 przewodów pomocniczych o przekroju w zakresie 2,5÷50 mm<sup>2</sup>. Zaciski powinny być wykonane metodą kucia matrycowego.



Przykładowy zacisk – podłączenie DN transformatora przy użyciu czterech przewodów lub kabli o przekroju  $240\text{mm}^2$  np. TOGA 8 z gwintem (M33x2, M42x3, M48x3). Zaciski mocowane są na przepuście za pomocą zamka cierno-sprężystego.

## **VII. OZNAKOWANIE.**

1. Wszystkie znaki oraz napisy informacyjne, ostrzegawcze lub znamionowe powinny być wykonane w sposób zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji transformatora (np. wykonanej technologią grawerowania lub wytłaczania) i przymocowane w sposób trwały i uniemożliwiający jej demontaż bez użycia narzędzi.
2. Wszelkie napisy na transformatorze i w dokumentacji technicznej powinny być w języku polskim.
3. Numer fabryczny transformatora powinien być wytłoczony w widocznym miejscu na pokrywie transformatora oraz umieszczony na tabliczkach znamionowych.

## **VIII. WYMAGANA DOKUMENTACJA TECHNICZNA.**

1. Wszelka dokumentacja techniczna ma być napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski.
2. Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dostarczane z ofertą:
  - a) karta katalogowa transformatora zawierająca podstawowe dane techniczne, rysunki gabarytowe oraz szczegółową specyfikację wyposażenia,
  - b) kopia certyfikatu zgodności transformatora, poświadczona za zgodność z oryginałem, z normą PN-EN 60076-1:2011E Transformatory – Wymagania ogólne,
3. Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dostarczane z dostawą:
  - a) kopia protokołów prób specjalnych, poświadczone za zgodność z oryginałem, w zakresie:
    - wytrzymałości zwarciowej wykonanych zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E Transformatory- Wymagania ogólne oraz PN-EN 60076-5:2009-01P Transformatory Część 5: Wytrzymałość zwarciowa;

- wytrzymałości elektrycznej wykonanych zgodnie z normami: PN-EN 60076-1:2011E Transformatory- Wymagania ogólne oraz PN-EN 60076-3:2014-02E Transformatory- Część 3: Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu;
- b) oryginał protokołu (lub kopia potwierdzona za zgodność z oryginałem) próby wyrobu zgodnie z normą PN-EN 60076-1:2011E Transformatory – Wymagania ogólne, (karta prób) zawierający:
- c) oryginał protokołu (lub kopia potwierdzona za zgodność z oryginałem) próby szczelności kadzi zgodnie z normami: PN-EN 50588-1:2016-04E,
- d) protokół próby wyrobu izolatorów przepustowych GN ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu A zgodnie z normą PN-EN 60137: 2010P Izolatory przepustowe na napięcia przemienne powyżej 1 000 V,
- e) karta charakterystyki zastosowanego mineralnego oleju elektroizolacyjnego. (Dz.U.2004.204.2087 z późniejszymi zmianami) tj. rodzaj, typ oraz pełne dane elektryczne i fizyko-chemiczne zastosowanego oleju izolacyjnego, a także warunki i wymagania określające możliwość mieszania zastosowanego oleju z innymi olejami,
- f) dokumentacja Techniczno-Ruchowa (tzw. DTR). W DTR należy uwzględnić m.in.:
  - podstawowe dane techniczne, masę całkowitą, masę lub objętość oleju, rysunki gabarytowe oraz specyfikację wyposażenia,
  - parametry techniczne transformatora,
  - ogólny opis podstawowych podzespołów,
  - szczegółowy opis hermetyzacji zastosowany w oferowanych transformatorach zawierający m.in.:
    - cel i zasadę oraz cechy charakterystyczne hermetyzacji z uwzględnieniem działania zaworu bezpieczeństwa,
    - wymagania i zalecenia w przypadku stwierdzenia rozhermetyzowania transformatora będącego pod napięciem,
    - technologię uzupełniania oleju w transformatorach rozhermetyzowanych,
    - opis celu stosowania i zasady działania wskaźnika oleju,
- g) kartę gwarancyjną.

**Uwaga:**

Certyfikaty zgodności muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie na podstawie badań typu potwierdzających zgodność z normą aktualną w dniu zakończenia wykonania badań w laboratoriach akredytowanych w tym zakresie.

Protokoły badania typu potwierdzające zgodność z normą oraz badania potwierdzające spełnienie przez wyroby innych wymagań technicznych muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez laboratoria akredytowane w tym zakresie.

Definicje: akredytowane jednostki certyfikujące, notyfikowane jednostki certyfikujące, laboratoria akredytowane, laboratoria notyfikowane, certyfikaty zgodności, badanie (typu), deklaracja zgodności producenta, importera lub jego upoważnionego przedstawiciela – zgodnie z ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2004.204.2087 z późniejszymi zmianami).