

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA TRANSFORMATORA 63MVA**

### **Transformatory o górnym napięciu 110 kV, moc 63/31,5/31,5 MVA**

#### **1. Wymagania ogólne.**

- 1.1. Transformatory o konstrukcji 3-fazowej, olejowe, trójzwojeniowe do zastosowań napowietrznych i wewnętrznych.
- 1.2. Zamawiane i dostarczane urządzenia muszą spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych.

#### **2. Normy i dokumenty związane.**

- IEC 60076-1 - Power transformers. Part 1. General.
- IEC 60076-2 - Power transformers. Part 2. Temperature rise.
- IEC 60076-3 - Power transformers. Part 3. Insulation levels and dielectric tests.
- IEC 60076-3-1 - Power transformers. Part 3. Insulation levels and dielectric tests. External clearances in air.
- IEC 60076-5 - Power transformers. Part 5. Ability to withstand short-circuit.
- IEC 60137 - Bushings for alternating voltage above 1 kV.
- IEC 60214 - On-load tap-changers.
- IEC 600296 - Specification for unused mineral insulation oil for transformers and switchgear.
- IEC 60354 - Loading guide for oil-immersed power transformer.
- IEC 60529 - Classification of degrees of protection provided by enclosures.
- IEC 60542 - Application guide for on-load tap-changers.
- IEC 60551 - Determination of transformer and reactor sound level.
- IEC 605 - Application guide for power transformers.
- IEC 60815 - Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.
- ISO 9001 - Quality Systems. Model for quality assurance in design/ development, production, installation and servicing.

Wykorzystywać należy w czasie składania oferty aktualne wersje norm. W przypadku gdy wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań zawartych w normach, należy stosować wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji.

Terminy używane w niniejszej specyfikacji są zgodne z definicjami Międzynarodowego Słownika Elektrotechnicznego IEC 60050, oraz wyżej wymienionych norm. W przypadku użycia określić, które nie są zdefiniowane w publikacjach IEC, PN, podane jest odpowiednie objaśnienie.



GN-DN I: ~14 %

GN-DN II: ~14 %

i dobrać takie , aby prąd zwarcia strony SN był ograniczony do 10 kA.

Maksymalne przyrosty temperatur: uzwojeń ..... 65°C

oleju w górnej warstwie ..... 60°C

Regulacja napięcia: przełącznik 17 pozycyjny

regulacja w zakresie +10% -10% co 1,25%

napęd dostosowany do telemechaniki

wskaźnik położenia

Poziom hałasu (moc akustyczna mierzona w stanie jałowym i pod obciążeniem) ..... nie więcej niż 65 dB

Poziom wyładowań niezupełnych:..... nie więcej niż 100pC

#### 4. Wymagania konstrukcyjne.

Jednostka musi odpowiadać następującym warunkom:

##### 4.1. Uzwojenie:

Uzwojenie wykonane z miedzi, z nową izolacją zwojową i wyrównawczą, odpowiednio mocowane wytrzymujące drgania i siły zwarciaowe zarówno wielofazowe jak i jednofazowe oraz skutki termiczne.

Dostawca przedstawi nabywcy do zaakceptowania wyniki obliczeń wykazujących zdolność transformatora do wytrzymywania dynamicznych i termicznych skutków zwarć.

Transformator musi być dostosowany do pracy w układzie transformatora dwuzwojeniowego (z jednym uzwojeniem wtórnym wyłączonym) z możliwością ciągłego obciążeniem jednego uzwojenia wtórnego mocą 40 MVA.

##### 4.2. Zdolność przeciążeniowa:

Uzwojenia powinny być zdolne wytrzymać obciążenia powyżej warunków znamionowych /IEC-60354/ podanych na tabliczce znamionowej.

Dostawca określi dopuszczalną wartość przeciążenia (powyżej mocy znamionowej) przy czasach powyżej 30 min oraz w sposób trwały.

##### 4.3. Przepusty:

Strona 110kV, zaciski fazowe alternatywnie:

**Przepusty napowietrzne** z izolatorami o drodze upływu jak dla 3 strefy zabrudzeniowej skierowane do góry,

lub

**Gniazda konektorowe** CONNEX rozmiaru 5-S skierowane wylotami do dołu, umiejscowienie gniazd względem kadzi projektant uzgodni na roboczo w trakcie projektowania.

Konstrukcja transformatora musi zapewniać możliwość zmiany rodzaju przepustów na

stanowisku roboczym.

Rodzaj przepustów fazowych strony 110kV każdorazowo określany w zamówieniu.

Strona 110kV, zacisk zerowy:

**Gniazdo konektorowe** CONNEX rozmiaru 3 dwuwylotowy, gniazdami skierowanymi poziomo, nr katalogowy 827 660 004, umiejscowienie gniazda na pokrywie kadzi projektant uzgodni na roboczo w trakcie projektowania.

Razem z transformatorem Wykonawca dostarczy ogranicznik przepięć o parametrach:

- ✓ rozmiar wtyku - 3,
- ✓  $U_r = 65kV$ ,
- ✓  $U_c = 52kV$ ,
- ✓ Wartość szczytowa prądu dla wyładowania 8/20  $\mu s$  – 10kA,
- ✓ Wartość szczytowa prądu dla wyładowania 4/10  $\mu s$  – 65kA,
- ✓ Wytrzymały prąd zwarcia 50Hz dla  $t=0,2s$  – 16kA,
- ✓ Pojemność cieplna – 135kJ,
- ✓ Napięcie przy prądzie 10kV, 8/20ms – 190kV.

Strona 15 kV:

przepust izolowany CONNEX, w pojedynczym przepuście cztery gniazda o rozmiarze 2, wyjścia kabli poziome.

4.4. Podobciążeniowy przełącznik zaczepów:

Wymagany jest przełącznik wyposażony w styki pomocnicze do zdalnego przekazywania do systemu telemechaniki Ex zakresu położenia przełącznika zaczepów i liczby jego zadziałań. Minimalna liczba zadziałań pomiędzy przeglądami 150 000. Minimalny czas pomiędzy przeglądami (przy założeniu nieprzekroczenia dopuszczalnej liczby cykli) 7 lat.

4.5. Kadź transformatora:

Oprócz wymagań normy dotyczących szczelności transformatora przy nadciśnieniu mogącym pojawić się w eksploatacji nie dopuszcza się żadnego wycieku oleju. Dopuszcza się spawanie pokrywy z kadzią, jednakże spawanie musi być możliwe do usunięcia bez istotnego naruszenia pokrywy jak i kołnierzy kadzi w przypadku konieczności wyjęcia części aktywnej.

Kadź transformatora malowana farbami ekologicznymi kolorem RAL 7033.

Gabaryty transformatora.

- Wymiary podwozia, w kierunku podłużnym 1505 mm, poprzecznym 3010 mm.
- Wysokość jednostki licząc od górnej powierzchni szyn stanowiska do najwyższej umieszczonego elementu nie więcej niż 5.000mm.
- Długość jednostki (licząc ze wszystkimi zamontowanymi na kadzi urządzeniami) nie więcej niż 7.000mm.
- Szerokość jednostki (licząc ze wszystkimi zamontowanymi na kadzi urządzeniami) nie więcej niż 3.000mm (symetrycznie względem osi symetrii)

podwozia jednostki).

Dokładne wymiary wykonawca uzgodni przed przystąpieniem do projektowania.

Rozwiązać problem osadzenia kół jezdnych, z uwzględnieniem wymaganego pochylenia kadzi transformatora.

Zainstalowany wskaźnik poziomu oleju powinien posiadać jednoznaczne oznakowanie poziomu oleju tj. odniesionego do pełnego zakresu temperatur pracy uwzględniających temperaturę otoczenia. Pozostałe wyposażenie transformatora (zawory probiercze, wlew oleju, włązy, wsporniki i ucha do podnoszenia i przesuwania itd.) powinny zapewnić prawidłową eksploatację.

#### 4.6. Uziemienie kadzi:

Należy wykonać dwa zaciski dwuśrubowe uziemiające każdą przystosowane do podłączenia bednarki lub linki miedzianej o przekroju 100 mm<sup>2</sup>.

#### 4.7. System chłodzenia transformatora:

Transformator należy wyposażyć w dwie chłodnice oleju umieszczone na przeciwnych szczytowych ścianach kadzi. Każda z chłodnic wyposażona w dwa wentylatory. Chłodnice dobrać tak, aby możliwa była ciągła praca transformatora przy pełnym obciążeniu i najwyższej wyspecyfikowanej temperaturze otoczenia przy pracującej jednej chłodnicy oleju.

Przepływ oleju przez chłodnicę wymuszony przez pompę obiegową (odrębną dla każdej chłodnicy). W obwodzie olejowym każdej chłodnicy zamontowane dodatkowo czujniki przepływu oleju i zawory odcinające na obu rurociągach.

#### 4.8. Zawory spustowe:

W dnie kadzi należy zabudować w sposób łatwo dostępny zawór spustowy w taki sposób aby w kadzi po opróżnieniu pozostało nie więcej niż 10 mm oleju.

#### 4.9. Bezpieczeństwo pracy:

Wraz z transformatorem należy zaprojektować i wykonać pomost BHP umożliwiający pracę na górnej pokrywie jednostki bez konieczności stosowania odrębnych systemów ochrony przed upadkiem z wysokości. Wejście na pomost po schodkach wyposażonych w zamykaną furtkę z tabliczką ostrzegawczą. Projekt pomostu uzgodnić z komórką BHP zleciłodawcy.

#### 4.10. Zabezpieczenie antykorozyjne:

Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie kadzi i innych elementów stalowych transformatora mają być zabezpieczone przed korozją.

Sposób zabezpieczenia należy określić w ofercie.

#### 4.11. Konserwator:

Olej w transformatorze musi być zabezpieczony przed bezpośrednim kontaktem z powietrzem za pomocą worka rozprężnego wewnątrz konserwatora, który ma być połączony odwilżaczem silikażelowym z atmosferą. Konserwator powinien posiadać szczelną przegrodę oddzielającą olej części aktywnej od oleju przełącznika zaczełów.

#### 4.12. Transformator należy napełnić olejem mineralnym /gatunek oleju uzgodniony w kontrakcie/. Oferent w dokumentacji transformatora dostarczy oświadczenie, że jednostka została napełniona olejem niezawierającym PCB i niepowodującym korozji miedzi. Dodatkowo na kadzi jednostki umieszczony będzie napis „Nie zawiera PCB”

4.13. Osprzęt pomocniczy transformatora wg ostatnich technologii należy uzgodnić w momencie realizacji kontraktu.

4.14. Urządzenia sterujące i zabezpieczające:

- przekaźnik gazowo-przepływowy Buchholtza z zaworami odcinającymi od strony konserwatora i od strony kadzi,
- przekaźnik przepływowy do podobciążeniowego przełącznika zaczepów z zaworem od strony konserwatora,
- zawór odcinający gwałtowny wypływ oleju z konserwatora,
- magnetyczne wskaźniki poziomu oleju na konserwatorze
- odwilżacze powietrza, zamontowane na poziomie obsługi
- termometr manometryczny z kapilarą i czterema nastawialnymi stykami do sterowania układu chłodzenia.
- ciśnieniowy zawór bezpieczeństwa z wylotem ukierunkowanym do dołu olejowego, wyposażony w styk pomocniczy do zdalnej sygnalizacji
- termometr oporowy składający się z czujnika i wskaźnika do zainstalowania w nastawni,
- model ciepły rdzenia z odczytem w nastawni,
- licznik i wskaźnik położenia przełącznika zaczepów wraz z możliwością rejestracji historii przełączeń oraz ogranicznikiem nadnapięciowym (typ uzgodnić ze STOEN)
- instalacja elektryczna.

Projektant uzgodni z zamawiającym na roboczo w trakcie projektowania schemat układu sterowania i sygnalizacji ww. urządzeń.

## 5. Gwarancja.

Producent udzieli 5 lat gwarancji (od dnia odbioru końcowego transformatora) na:

szczerłość kadzi,

szczerłość innych elementów,

pokrycia malarskie (antykorozyjne),

poprawną pracę jednostki w sieci.

## 6. Normy

Transformator i jego wyposażenie zostanie skonstruowane i przetestowane zgodnie z obowiązującymi normami.

## 7. Raporty z pomiarów, testów i certyfikaty

Załączone będą wyniki pomiarów i certyfikaty testów typu i specjalnych (FRA) do każdego z dostarczanych transformatorów.

Wraz z pierwszą dostawą Wykonawca przekaże Zamawiającemu następujące informacje/raporty o metodologii obliczania sił dynamicznych zwarcia, dopuszczalnych wartościach naprężeń/ sił, jak również wynikach obliczeń przeprowadzonych na porównywalnym transformatorze.



**8. Warunki dodatkowe.**

Wykonawca zapewni dostawę części zapasowych przez co najmniej 25 lat.

**Marzec 2008**

**Sporządził:**

Jakubowski Janusz

**Zatwierdził:**