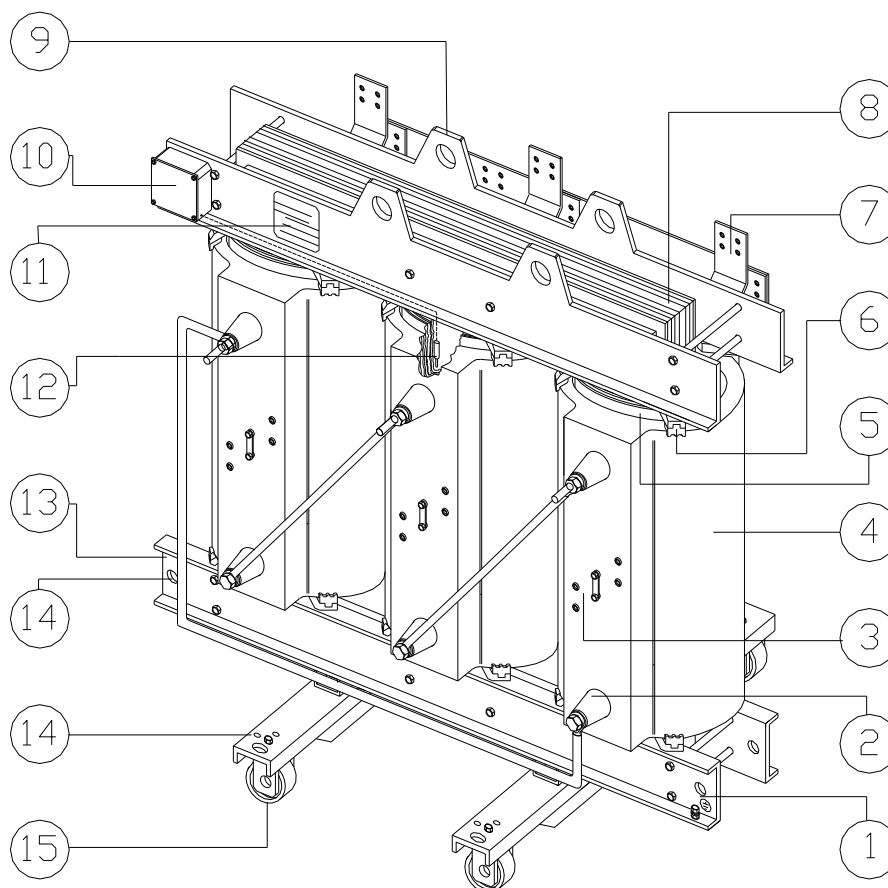


# **DOKUMENTACJA TECHNICZNO - RUCHOWA TRANSFORMATORÓW SUCHYCH ŻYWICZNYCH**

**PRODUKCJI GBE S.p.A.**



## OPIS KONSTRUKCJI



### Wyposażenie standardowe

1. Zacisk uziemiający
2. Zaciski Sn
3. Przełącznik zaczepów Sn
4. Uzwojenie Sn
5. Uzwojenie nn
6. Stabilizator cewek
7. Przyłącze szynowe nn
8. Rdzeń magnetyczny
9. Uszy do podnoszenia
10. Skrzynka z listwą zaciskową
11. Tabliczka znamionowa
12. Czujniki temperatury
13. Belki jarzma
14. Uchwyty transportowe
15. Demontowalne, dwukierunkowe kółka jezdne

### Wyposażenie opcjonalne

- Układ połączeń w trójkąt
- Możliwość zamontowania przepustów konektorowych
- Głowice konektorowe na kabel
- Obudowa ochronna
- Wymuszone chłodzenie
- Podkładki antywibracyjne
- Termometr z maksymalny, dwukontaktowy
- Połączenia elastyczne nn (transformator-szynoprzewód)
- Ograniczniki przepięć
- Przekładniki pomiarowe i zabezpieczeniowe

## **SPIS TREŚCI**

### **CZEŚĆ I INFORMACJE WSTĘPNE**

- |                            |      |   |
|----------------------------|------|---|
| 1.1. Wprowadzenie          | str. | 4 |
| 1.2. Standardy i normy IEC | str. | 4 |

### **CZEŚĆ II INSTALACJA**

- |  |      |    |
|--|------|----|
| 2.1. Opakowanie i transport  | str. | 4  |
| 2.2. Podnoszenie i przemieszczanie transformatora                      | str. | 5  |
| 2.3. Informacje dotyczące zabezpieczeń transformatora                  | str. | 6  |
| 2.4. Warunki pracy transformatora i jego przeciążalność                | str. | 9  |
| 2.5. Temperatura pracy transformatora                                  | str. | 9  |
| 2.6. Odstępy izolacyjne  | str. | 10 |
| 2.7. Odstęp bezpieczeństwa   | str. | 10 |
| 2.8. Przepięcia  | str. | 11 |
| 2.9. Połączenia elektryczne, mocowanie części mechanicznych            | str. | 11 |
| 2.10. Zabezpieczenia przed wzrostem temperatury uzwojeń transformatora | str. | 12 |

### **CZEŚĆ III PRZYGOTOWANIE DO URUCHOMIENIA**

- |  |      |    |
|--|------|----|
| 3.1. Informacje ogólne                                 | str. | 12 |
| 3.2. Sprawdzenie wstępne przy rozładunku towaru        | str. | 12 |
| 3.3. Oględziny zewnętrzne transformatora               | str. | 13 |
| 3.4. Kontrola elektryczna i mechaniczna transformatora | str. | 13 |

### **CZEŚĆ IV URUCHOMIENIE I KONSERWACJA**

- |  |      |    |
|--|------|----|
| 4.1. Informacje ogólne                   | str. | 15 |
| 4.2. Zmiana napięcia zasilania           | str. | 15 |
| 4.3. Regulacja przekładni transformatora | str. | 15 |
| 4.4. Okresowy przegląd urządzenia        | str. | 17 |
| 4.5. Gwarancja                           | str. | 17 |

## CZEŚĆ I INFORMACJE WSTĘPNE

### 1.1. Wprowadzenie

Poniższa instrukcja obsługi ma na celu dostarczenie naszym klientom wszystkich niezbędnych informacji, dotyczących prawidłowego użytkowania transformatorów suchych żywicznych, jak również podstawowych czynności kontrolnych i konserwacyjnych.

Nowoczesne wymagania techniczne i ciągle ewoluujące przepisy prawne, zabraniające używania dielektryków zawierających polichlorowy bifenyl, takich jak: Askarel czy też Apirol przyczyniły się do rozwoju produktów o doskonałej ognioodporności (samogaszenu) i wytrzymałości dielektrycznej na napięcia do 36 kV.

Żywica epoksydowa odpowiednio przygotowana i połączona z innymi komponentami odznacza się dużą ognioodpornością. Charakteryzuje się również szczególnymi własnościami techniczno-fizycznymi, które umożliwiają projektowanie transformatorów o bardzo zredukowanych wymiarach w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań.

Transformatory suche żywiczne odznaczają się także znacznie wyższą wytrzymałością na okresowe przeciążenia, zwarcia w sieci i przepięcia. Pracują doskonale w wilgotnym środowisku i wykazują się bardzo niskim poziomem hałasu.

Wyżej wymienione zalety skutkują obniżeniem kosztów instalacji i przyczyniają się do wzrostu konkurencyjności transformatorów suchych żywicznych w porównaniu z rozwiązaniami stosowanymi dotychczas.

### 1.2. Standardowe i normy IEC

- Standard IEC 60076 Transformatory mocy;
- Standard IEC 60076-11 Transformatory suche,
- Standard IEC 61378 Transformatory przekształtnikowe

Wszystkie standardy i normy mające zastosowanie przy konstruowaniu, produkcji i sprawdzaniu transformatora zostały wymienione w deklaracji zgodności dostarczonej wraz z transformatorem.

## CZEŚĆ II - INSTALACJA

### 2.1. Opakowanie i Transport

Opakowanie transformatora musi być wykonane ściśle według wskazówek. Pozwoli to na bezpieczny i bezawaryjny transport transformatora. Stosowane są różne rodzaje opakowań zabezpieczających, w zależności od rozmiarów produktu. W przypadku małych transformatorów wykorzystywane są drewniane palety, które ułatwiają załadunek i rozładunek transformatora. Większe transformatory są zabezpieczane kartonem i styropianem, obniżając w ten sposób ryzyko ewentualnych uszkodzeń podczas transportu. Mimo solidnej konstrukcji transformator nie może być poddany gwałtownym szarpnięciom, czy też uderzeniom podczas transportu.



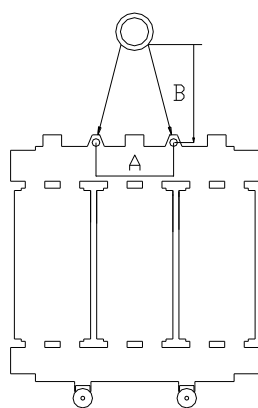
Należy zabezpieczyć transformator podczas transportu, blokując go przy pomocy lin lub stelaża, odkręcając jednocześnie koła, jeżeli zostały zamontowane na transformatorze.

Z zewnątrz transformator powinien być zabezpieczony folią ochronną, gwarantującą doskonałą barierę ochronną przed deszczem, kurzem i nadmierną wilgocią. Mimo zastosowania środków ochronnych w postaci opakowania zaleca się ostrożność przy transporcie transformatora oraz przechowywanie towaru w suchym miejscu.

## **2.2. Podnoszenie I Przemieszczanie Transformatora**

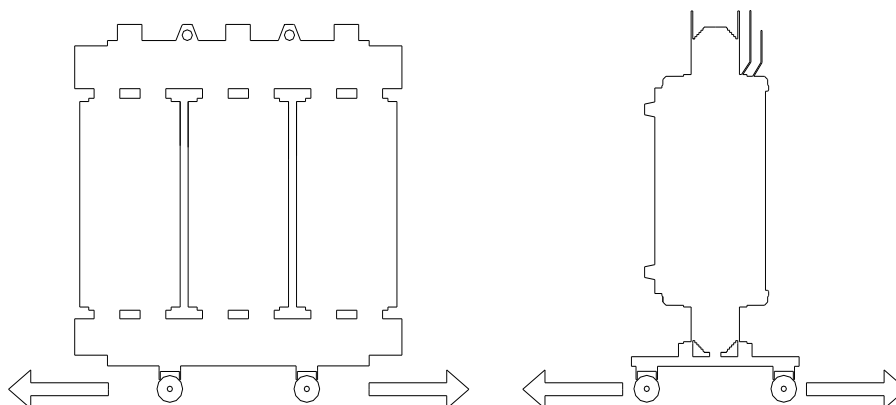
W cenie transportu transformatora nie jest wliczony jego rozładunek, nawet jeśli producent czy dostawca zobowiązuje się do pokrycia kosztów transportu na bazie LOCO magazyn klienta. W tym przypadku Klient musi na własną rękę zorganizować rozładunek towaru.

Do rozładunku transformatora niezbędna jest lina o odpowiedniej długości. Rysunek 01 przedstawia wymaganą zależność w doborze długości liny (długość liny B musi być większa od wymiaru A)



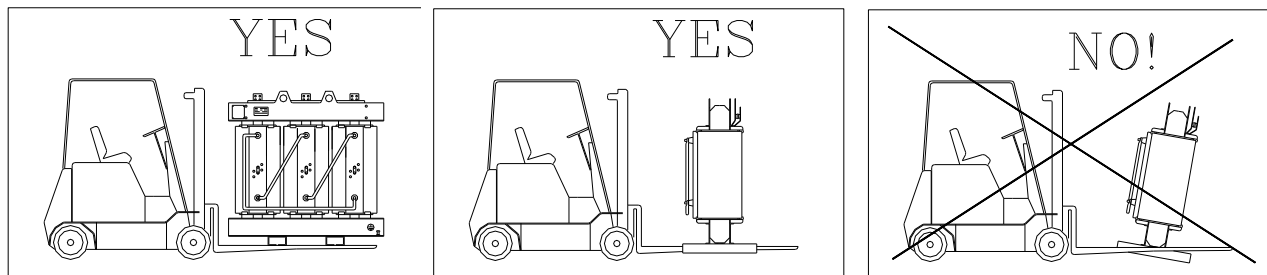
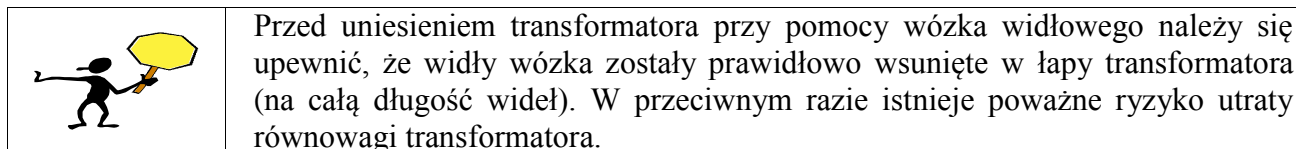
Rysunek 01

Transformatory zostały wyposażone w demontowalne dwukierunkowe kółka jezdne jak pokazuje rysunek 02. W pobliżu kół znajdują się specjalne uchwyty transportowe, umożliwiające przemieszczenie transformatora.



Rysunek 02

Na rysunku 03 pokazane jest, jak należy operować wózkiem widłowym, żeby uniknąć uszkodzenia transformatora.



TAK

TAK

NIE

Rysunek 03

Przed podłączeniem transformatora należy sprawdzić, czy cewki wysokiego napięcia nie zostały uszkodzone podczas transportu lub magazynowania.

### **2.3. Informacje dotyczące zabezpieczeń termicznych transformatora**

Kontrola temperatury opisana jest na zamieszczonym niżej schemacie ideowym. Nasza firma proponuje swoim klientom trzy różne rozwiązania techniczne, charakteryzujące się wspólną cechą, tzn. możliwością monitorowania, sygnalizacją alarmu i wyłączeniem transformatora z sieci.

Za wyjątkiem specjalnych aplikacji temperatura alarmu, czyli temperatura wyłączenia transformatora z sieci wyznaczona jest przez odpowiednie przepisy, które zostały umieszczone w poniższej instrukcji obsługi.

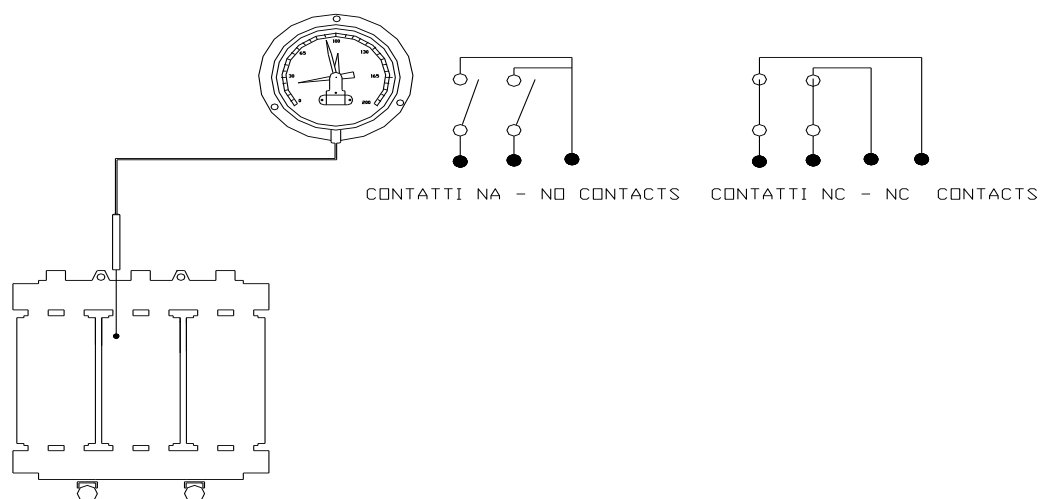
Zabezpieczenia termiczne:

- Termometr z zestykami
- Zabezpieczenie termiczne do współpracy z czujnikiem PTC
- Zabezpieczenie termiczne do współpracy z czujnikiem PT 100

#### **Termometr z zestykami**

Termometr z zestykami przedstawia najprostszą metodę pomiaru i kontroli temperatury transformatora suchego.

Powyższe urządzenie może być wyposażone w dwa normalne otwarte styki lub też normalnie zamknięte styki, naniesione na schemat elektryczny na rysunku 04. Maksymalna zdolność prądowa zestyków wynosi 2,5 A/250 V.



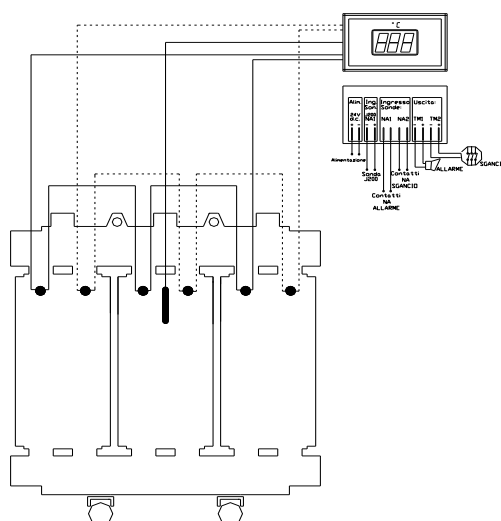
Rysunek 04

### Zabezpieczenie temperaturowe z czujnikami PTC

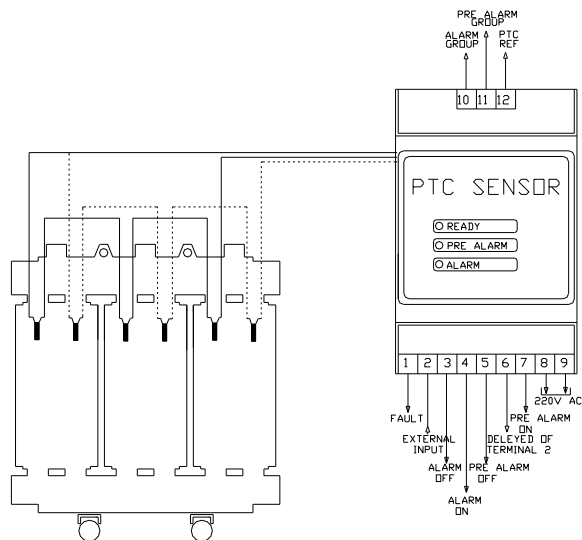
Zabezpieczenie temperaturowe z czujnikami PTC pozwala na progową kontrolę temperatury uzwojeń transformatora wszystkich trzech faz przy użyciu 3+3 termistorów (rozwierających lub zwiernych) wyzwalających funkcję alarmu lub wyzwalania.

Maksymalna zdolność prądowa styków wynosi 2,5 A/250 V.

Poniższe rysunki przedstawiają schematy obydwu urządzeń sterujących: centralki sterującej z zestykami termicznymi (rys. 05) i z czujnikiem PTC (rys. 06).



Rysunek 05

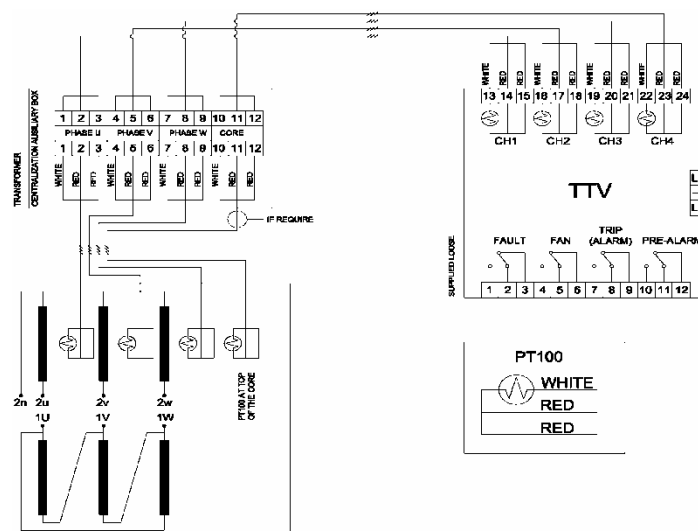


Rysunek 06

### Zabezpieczenie temperaturowe z czujnikami PT 100

To urządzenie ma za zadanie nadzór nad temperaturą wszystkich trzech cewek i rdzenia magnetycznego. Elektroniczny nadzór temperatury ma miejsce przy użyciu termistorów PT100 (100 Ohm przy 0°C). Centralka sterująca pokazuje maksymalną temperaturę, obecną w najcieplejszym miejscu transformatora. Istnieje również możliwość podglądu pomiaru temperatury na każdym czujniku z osobna. Funkcja alarmu i wyzwania transformatora jest możliwa dzięki zestykom elektrycznym (rozwiernym lub zwiernym), przedstawionym na rysunku 07.

Obsługujący może zaprogramować dowolną temperaturę. Zalecane jest jednak nie przekroczenie 140 °C dla funkcji alarmu i 150 °C dla wyzwania. W skład wyposażenia wchodzi również zestyk sterujący wentylatorami chłodzącymi (5A - 250V).



Rysunek 07

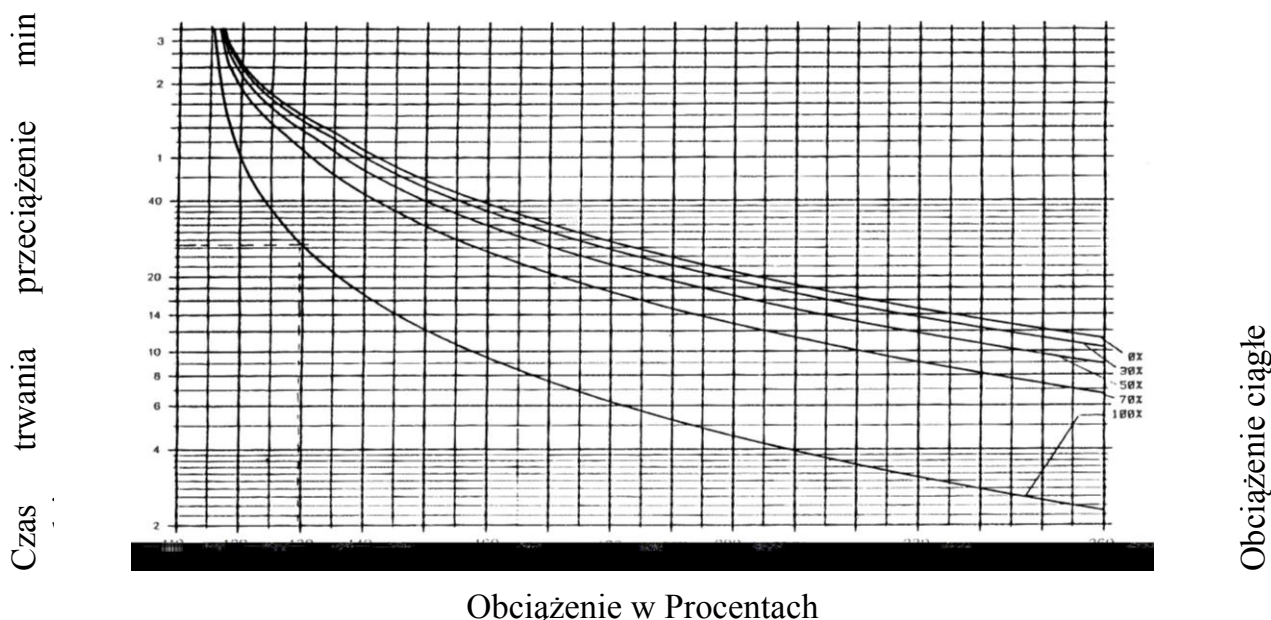


## 2.4. Warunki pracy transformatora i jego przeciążalność

Dobra znajomość właściwości transformatora żywicznego może okazać się bardzo przydatna w nietypowych warunkach pracy transformatora czy też w specjalnych aplikacjach, w których może wystąpić okresowy wzrost mocy.

Transformator żywiczny charakteryzuje się dużą inercją termiczną i wytrzymałością na znaczne przeciążenie w krótkim czasie. Na rysunku 08 przedstawione zostały krzywe obciążeń z czasem ich trwania w temperaturze otoczenia.

NOŚNOŚĆ OBCIĄŻENIA I CZAS W FUNKCJI PRZECIĄŻALNOŚCI,  
OBCIĄŻENIE WSTĘPNE TEMPERATURA OTOCZENIA 20 °C




Rysunek 08

## 2.5 Temperatura Pracy Transformatora

Temperatura pracy urządzenia ulega zmianie w zależności od klasy izolacji i klasy klimatycznej na podstawie standardów IEC 60726 (CEI 14/8). Wszystkie dane zostały umieszczone w poniższej tabeli.

Tabela I

KLASA IZOLACJI	KLASA KLIMATYCZNA C1	KLASA KLIMATYCZNA C2
B	od - 5 do 120 °C	od -25 do 120 °C
F	od - 5 do 155 °C	od -25 do 155 °C
H	od - 5 do 180 °C	od -25 do 180 °C

 W transformatorach z czujnikiem PT100 montowane są trzy czujniki, jeden na każdą cewkę. Na życzenie klienta istnieje możliwość zamontowania termistora na rdzeniu magnetycznym.


 Żeby uaktywnić nadzór temperatury pracy transformatora należy połączyć termistory z przekaźnikiem termicznym pracującym na dwóch poziomach: alarmu i wyzwolenia. Należy przestrzegać wartości, zawartych w poniższej tabeli.

Tabela II

KLASA IZOLACJI	ALARM	WYZWOLENIE
B	120 °C	130 °C
F	140 °C	150 °C
H	160 °C	170 °C

## **2.6. Odstępy Izolacyjne**

Należy koniecznie przestrzegać odstępów minimalnych wyznaczonych w poniższej tabeli między częściami transformatora pod napięciem i elementami metalowymi otoczenia, czy też inną aparaturą pod napięciem, zgodnie ze standardami IEC 60076-3 (CEI 14-4/3).

W tabeli III umieszczone zostały dane, dotyczące minimalnych odstępów izolacyjnych.

Tabela III

MAKSYMALNE NAPIĘCIE IZOLACJI	NOMINALNE ZMIENNE NAPIĘCIE PROBIERCZE WYTRZYMYWANE (kV)	NOMINALNE NAPIĘCIE UDAROWE WYTRZYMYWANE WARTOŚĆ SZCZYTOWA (kV)	ODSTĘPY IZOLACYJNE(cm)
3,6	10	20	6
		40	6
7,2	20	40	7
		60	9
12	28	60	9
		75	12,5
17,5	38	75	12,5
		95	17
24	50	95	17
		125	22,5
36	70	145	27,5
		170	31,5

## **2.7. Odległość bezpieczeństwa**

Transformator musi być odpowiednio oznaczony i zainstalowany w taki sposób, żeby usunąć całkowicie ryzyko przypadkowego kontaktu osób z elementami pod napięciem i jednocześnie umożliwić odpływ ciepła produkowanego przy eksploatacji i zachowanie maksymalnych temperatur uzwojenia poniżej wartości wymienionych w paragrafie 2.5.

Żeby uchronić osoby przed przypadkowym kontaktem z elementami pod napięciem należy przestrzegać odległości zawartych w poniższej tabeli IV.

Tabela IV

MAKSYMALNE NAPIĘCIE IZOLACJI	NOMINALNE ZMIENNE NAPIĘCIE PROBIERCZE WYTRZYMYWANE (KV)	NOMINALNE NAPIĘCIE UDAROWE WYTRZYMYWANE WARTOŚĆ SZCZYTOWA (KV)	ODLEGŁOŚĆ BEZPIECZEŃSTWA (cm)
3,6	10	20	15
		40	15
7,2	20	40	15
		60	15
12	28	60	15
		75	15
17,5	38	75	15
		95	20
24	50	95	20
		125	28
36	70	145	34
		170	40

## **2.8. Przepięcia**

Transformator zagrożony przepięciami powstałym w wyniku wyładowań atmosferycznych czy też łączeń aparatury elektrycznej należy obowiązkowo zabezpieczyć przy pomocy ochronników przepięciowych, dostosowanych odpowiednio do wymaganego poziomu izolacji.

W sytuacji, w której transformator poddawany jest częstym przepięciami łączeniowym lub też transformator podłączony jest bezpośrednio do linii napowietrznych, czy też przy pomocy linii kablowej należy zawsze stosować ochronniki przepięciowe, zabezpieczając urządzenie przed uszkodzeniem.

## **2.9. Połączenia elektryczne, montaż części mechanicznych**

Wszystkie połączenia zewnętrzne, niskiego napięcia, średniego napięcia i uziemienia, muszą być wykonane prawidłowo, uwzględniając odległości izolacji, przekrój i ułożenie przewodów. Wykonanie połączeń elektrycznych oraz montaż części mechanicznych muszą uwzględnić wskazówki zawarte w tabeli V i tabeli VI.

Tabela V

ŁĄCZNIKI GWINTOWE	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm) <i>połączenia mechaniczne</i>	MOMENT DOKRĘCENIA(Nm) <i>połączenia elektryczne</i>
M 6	10	/
M 8	23	23
M 10	50	40
M 12	85	50
M 14	130	80
M 16	205	125

Dla śrub i nakrętek samoblokujących wartość momentu dokręcenia musi być zmniejszona, zgodnie z zamieszczoną poniżej tabelą VI

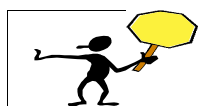
Tabela VI

ŁĄCZNIKI GWINTOWE	MOMENT DOKRĘCENIA(Nm) belki zaciskowe transformatora
M 8	8
M 10	9
M 12	11
M 14	17
M 16	21

*•Przy użyciu klucza dynamometrycznego ustawionego na kgm należy podzielić wyżej wymienione wartości przez 10.*

### **2.11. Zabezpieczenia pozwalające na usunięcie ciepła produkowanego przez transformator**

Żeby przedłużyć żywotność transformatora należy zagwarantować odpowiednio odpływ ciepła z rdzenia magnetycznego i uzwojeń, zapobiegając w ten sposób przekroczeniu wyznaczonego limitu temperatur.



Żeby zagwarantować niezbędne chłodzenie transformatora zalecany jest przepływ powietrza o wartości około **4 m<sup>3</sup>/min na kW strat transformatora.**



Jeżeli przepływ powietrza nie jest wystarczająco duży transformator może ulec przegrzaniu, które pociągnie za sobą aktywację czujników termicznych.

W miejscu instalacji transformatora musi być zagwarantowany odpowiedni przepływ powietrza, należy również wyposażyć komorę w kratki wentylacyjne na poziomie podłogi do wlotu świeżego powietrza i otwory wylotowy na jak najwyższej wysokości.

Przepływ powietrza będzie tym skuteczniejszy im większa różnica odległości między osią termiczną transformatora i środkiem otworu wylotowego powietrza.

## **CZEŚĆ III PRZYGOTOWANIE DO EKSPLOATACJI**

### **3.1. Ogólne informacje**

Transformator dostarczany jest z zdemontowanymi dwukierunkowymi kółkami jezdny, przymocowanymi do podwozia lub na życzenie klienta w inny sposób. Kółka mogą być również dostarczone osobno.

### **3.2. Sprawdzenie wstępne przy rozładunku towaru**

Przed rozładunkiem transformatora należy sprawdzić, czy urządzenie nie zostało uszkodzone podczas transportu. Szczególną uwagę należy zwrócić na obecność takich uszkodzeń jak: skrzywienia zacisków nn, uszkodzenia na zaciskach SN, osłabione lub rozerwane połączenia między fazami, cewki niesymetryczne w stosunku do rdzenia itp.



W przypadku wykrycia jakiegokolwiek uszkodzenia lub problemu należy zanotować nazwę firmy spedycyjnej i opisać uszkodzenia na świadectwie transportu. Należy również bezzwłocznie powiadomić producenta o zajściu. W przeciwnym razie firma spedycyjna może zablokować roszczenie prawa do pokrycia szkód i ewentualnego odszkodowania.

W przypadku uszkodzenia transformatora lub potrzeby dodatkowych informacji, należy podać następujące dane techniczne transformatora:

- Typ transformatora;
- Moc;
- Numer fabryczny;
- Rok produkcji;
- Napięcie zwarcia

### **3.3.Ogledziny zewnętrzne transformatora**

Przed uruchomieniem transformatora należy sprawdzić, czy na transformatorze nie znajdują się obce ciała (śruby, nakrętki), mogące spowodować poważne uszkodzenie urządzenia w momencie podłączenia napięcia. Istnieje zawsze możliwość, że podczas instalacji transformatora czy też w fazie magazynowania śruby, nakrętki lub podkładki pozostawione na transformatorze lub pochodzące od innych urządzeń mogą znajdować się w kanałach między uzwojeniami.



Zaleca się okresowe czyszczenie uzwojeń nn i Sn magazynowanego lub niepracującego transformatora z kurzu, kondensacji i innych zanieczyszczeń przy pomocy suchej ścierki lub sprężarki z suchym powietrzem.

### **3.4. Kontrola elektryczna i mechaniczna transformatora**

Przed uruchomieniem transformatora należy przeprowadzić szczegółową inspekcję, zapewniającą prawidłową instalację i podłączenie urządzenia.

Inspekcja musi obejmować następujące punkty:

- a. oczyszczenie uzwojeń nn i Sn oraz kanałów z kurzu i innych zanieczyszczeń przy pomocy suchej ścierki lub sprężarki z suchym powietrzem pod niskim ciśnieniem.
- b. wstępne podgrzanie transformatora w celu wysuszenia uzwojeń przy pomocy nagrzewnicy
- c. sprawdzenie prawidłowej pracy termistorów. W tym celu należy zmierzyć przy pomocy omomierza rezystancję termistorów. Otrzymaną wartość należy przeliczyć przy pomocy tabeli przeliczeniowej na °C. Otrzymany rezultat powinien potwierdzić temperaturę otoczenia;
- d. sprawdzenie połączeń Sn i nn, kontrolę połączeń zewnętrznych i regulacji napięcia;
- e. sprawdzenie zacisków uziemiających na transformatorze i podłodze;

- f. sprawdzenie wypośrodkowania, tzn. centralnego położenia uzwojenia Sn i nn w stosunku do rdzenia magnetycznego;
- g. sprawdzenie izolacji między uzwojeniami a masą przy pomocy urządzenia typu Megier z napięciem wyższym od 3 kV;
- h. sprawdzenie wszystkich urządzeń zabezpieczających transformator przed ewentualnymi przepięciami;
- i. sprawdzenie prawidłowości połączeń dla specyficznego zasilania przy pomocy schematu umieszczonego na korpusie urządzenia;
- j. weryfikacja pozycji płytki w skrzynce zaciskowej. Musi ona być identyczna na wszystkich trzech uzwojeniach Sn i pokrywać się z wyszczególnionymi napięciem zasilania i napięciem obciążenia. Jeżeli napięcie zasilania przekracza wyznaczony limit, wyznaczony przez zaczepek regulacyjny wzrastają starty jałowe i poziom hałasu.
- k. sprawdzenie obwodów wentylacyjnych (jeżeli przewidziane w transformatorze);
- l. uziemienie transformatora w przewidzianych do tego celu punktach;
- m. Po zamontowaniu transformatora i sprawdzeniu podłączeń należy uregulować urządzenie sterujące (niezbędne informacje zawarte są w odrębnej instrukcji obsługi dedykowanej do dostarczonego wraz z transformatorem);
- n. Jeżeli transformator zakupiony został do pracy równoległej z zainstalowanym już transformatorem należy sprawdzić wszystkie kryteria niezbędne takiej pracy. Wartości nominalne muszą być identyczne lub zgodne, w przeciwnym razie nie ma możliwości wykonania połączenia równoległego;
- o. sprawdzenie elementów metalowych i armatury transformatora, ścianek i torowisk przewodów, ze szczególnym zachowaniem odstępów izolacyjnych, opisanych w poniższej instrukcji;
- p. Zabrania się surowo mocowania na cewkach kabli nn i Sn elementów metalowych i innych przedmiotów;
- q. sprawdzenie momentów dokręcenia śrub, nakrętek i ściągów po transporcie, rozładunku i każdorazowym przemieszczeniu transformatora (dodatkowe informacje dotyczące momentu dokręcenia części mechanicznych zawarte są w poniższej instrukcji obsługi);

## CZĘŚĆ IV URUCHOMIENIE I KONSERWACJA

### 4.1. Informacje ogólne

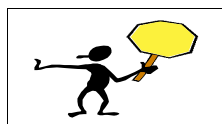
Dokładne sprawdzenie urządzenia podczas jego eksploatacji zapobiega ewentualnym uszkodzeniom i przedłuża żywotność materiałów.

Czynności, które może wykonać klient:

- wykonanie wszystkich czynności opisanych w paragrafie 3.4,
- zapisanie wyników powyższych operacji;
- ustalenie programu konserwacji i badań, mających na celu śledzenie eksploatacji urządzenia i jego zachowanie w czasie.

### 4.2. Zmiana Napięcia (Jeżeli Przewidziana)

Należy zachować szczególną ostrożność przy zmianie napięcia (jeżeli taka zmiana jest rzeczywiście konieczna) w transformatorze z podwójnym napięciem pierwotnym. Należy koniecznie zapoznać się ze schematem połączeń umieszczonym na korpusie urządzenia.



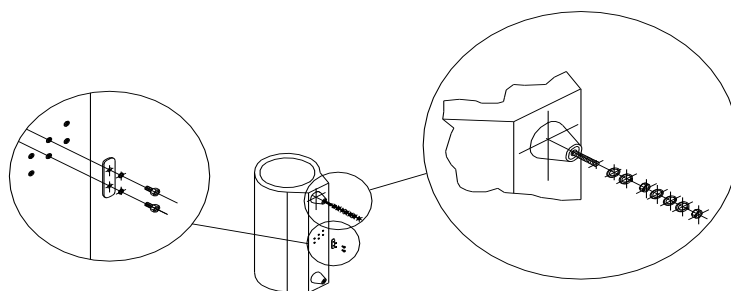
Uwaga! Po wykonaniu nowego połączenia, w przypadku jakiegokolwiek wątpliwości istnieje możliwość sprawdzenia poprawności połączenia przy pomocy bardzo prostej próby, opisanej poniżej.

- Należy zasilić napięcie pierwotne niskim napięciem, obecnym na miejscu (zazwyczaj 400 Volt);
- Przy pomocy ręcznego testera zmierzyć napięcie połączeń na napięciu wtórnym (nie jest wymagana duża precyzja, ponieważ wartość napięcia nie przekracza kilku woltów);
- Oblicza się współczynnik między dwoma napięciami i porównuje z pożądaną przekładnią transformatora. Uwaga! Nie wolno wykonywać tej próby zasilając uzwojenie nn.

### 4.3. Regulacja przekładni transformatora

Jeżeli istnieje konieczność przystosowania przekładni transformatora do napięcia zasilania należy wykonać następujące czynności:

1. Odłączyć napięcie po stronie  $S_n$  i  $nn$  urządzenia oraz uziemić transformator.
2. Uregulować odpowiednio łącznik regulacyjny, dostosowując go do napięcia zasilania według schematu przedstawionego na rysunku 09.
3. Podłączyć napięcie na transformatorze.

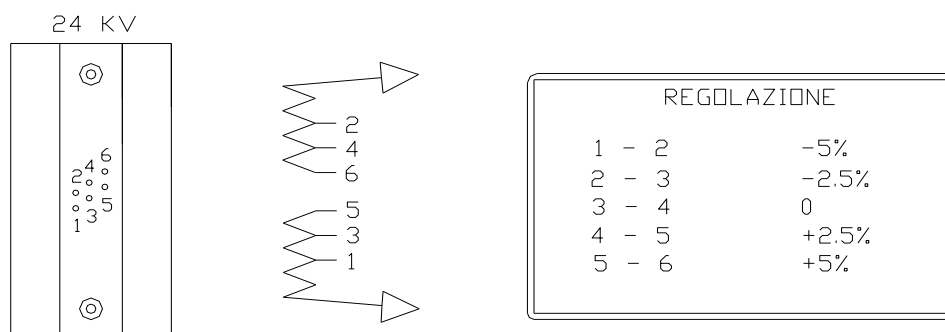


Rysunek 09

### Regulacja Uzwojenia Wysokiego Napięcia Z Pojedynczym Napięciem

Dodając lub ujmując zwoje w uzwojeniu pierwotnym można zmienić napięcie wtórne. Schemat elektryczny napięcia pierwotnego, zazwyczaj wykonywany przez naszą firmę został opisany na poniższym rysunku. (Rysunek 10).

Tabliczka określająca prawidłową pozycję i narysowana po prawej stronie jest umieszczana na transformatorze (+5% napięcia pierwotnego odpowiada zmianie -5% napięcia wtórnego). Wybrane pozycje muszą być identyczne dla wszystkich trzech faz.



Rysunek 10

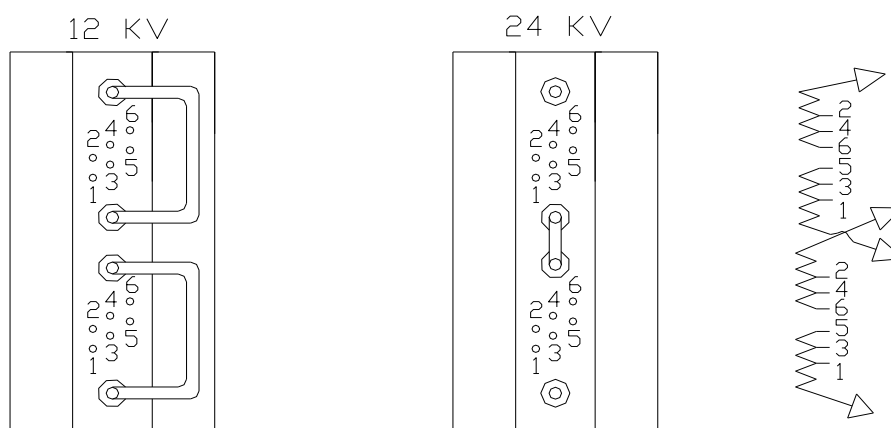
### Regulacja Uzwojenia Wysokiego Napięcia Z Dwoma Napięciami

W przypadku obecności dwóch napięć pierwotnych (na przykład 10-20 kV) konieczne są dwie grupy regulacyjne.

Zmianę napięcia otrzymuje się poprzez równoległe lub seryjne ułożenie uzwojeń, przedstawione na rysunku 11.

Należy zwrócić szczególną uwagę na wartości obydwu napięć pierwotnych, jeżeli sięgają one 8.4-20 kV. W tym przypadku konieczne jest sprawdzenie tabliczki przedstawiającej poprawne połączenie zacisków.





Rysunek 11

#### **4.4. Okresowy przegląd urządzenia**

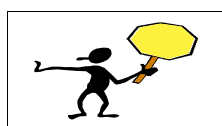
Okresowo, za zwyczaj co 6 miesięcy uzwojenia nn i Sn na transformatorze w eksploatacji muszą być oczyszczone z kurzu i innych zanieczyszczeń przy pomocy suchej ściereki lub sprężarki z suchym powietrzem pod niskim ciśnieniem.

Bardzo ważne jest oczyszczenie kanałów chłodzących w uzwojeniu.

Zalecamy również przeprowadzenie wszystkich czynności opisanych w poprzednim paragrafie.

#### **4.5. Gwarancja**

Wszystkie urządzenia objęte są gwarancją na okres opisany w umowie sprzedaży. Gwarancja ma początek z dniem dostawy towaru.



Gwarancja ogranicza się do naprawy lub wymiany urządzenia **LOCO FABRYKA PRODUCENTA**. Gwarancja nie obejmuje innych szkód, jakie może ponieść klient w chwili awarii.