

Transformatory rozdzielcze suche żywiczne

RESIBLOC®

250 kVA do 40 000 kVA



Misja

ABB jest światowym liderem w technologiach energetyki i automatyki, dzięki którym klienci z przedsiębiorstw energetycznych i przemysłu mogą doskonalić własną działalność obniżając jednocześnie negatywny wpływ na środowisko naturalne.

Informacje ogólne o ABB

ABB jest wiodącym na światowym rynku dostawcą transformatorów rozdzielczych. Oferujemy:

- Wszystkie technologie (suche/olejowe)
- Wszystkie standardy (IEC, ANSI, itp.)
- Zastosowania do 72.5 kV

Fakty i liczby (orientacyjne)

- Zakłady produkcyjne na świecie: 30
- Kraje z centrami sprzedaży i usług: 140
- Liczba jednostek produkowanych w ciągu roku: 400 000



Współpracując z nami uzyskują Państwo dostęp do światowej sieci przedsiębiorstw i zakładów, które zapewnią Państwu lokalnie pełny asortyment produktów i rozwiązań. Naszą gwarancją jest jakość i serwis ABB. Współpraca z nami daje Państwu dostęp do naszych zakładów produkcyjnych stosujących inne najbardziej zaawansowane rozwiązania, umożliwiając uzyskanie najwyższej jakości produktów i rozwiązań, zarówno standardowych jak i specjalnych.



Potwierdzenie jakości

Nasze zakłady produkcyjne posiadają Certyfikat Systemów Jakości i Zarządzania Środowiskowego ISO 9001/14001. Naszym celem jest dostarczyć Państwu transformatory rozdzielczy szybko, terminowo i zgodnie z Państwa wymaganiami.

RESIBLOC® - czysta technologia

Wyzwanie:

Bezpieczeństwo i ochrona środowiska

Wymagania ochrony środowiska w dzisiejszych czasach są coraz większe. Coraz częściej specyfikacje techniczne użytkowników transformatorów suchych mają na celu jak najmniejsze zanieczyszczenie środowiska i zmniejszenie łatwopalności. Z tego powodu nasze transformatory muszą dziś spełniać coraz ostrzejsze parametry zarówno ze względu na wymagania sieci elektrycznej, jak i bardziej ekstremalne warunki pracy. Obecne zastosowania transformatorów obejmują m.in.: wielopiętrowe budynki biurowe i użyteczności publicznej, elektrownie jądrowe, morskie platformy szybów naftowych i wysokowydajne przemysłowe zakłady przetwórcze.

Rozwój wielu nowych technologii umożliwił projektantom naszych transformatorów zastosowanie nowoczesnych materiałów w najnowszych procesach technologicznych, zwiększając trwałość transformatorów przy zapewnieniu niespotykanej niezawodności produktu.

Tam, gdzie którykolwiek z poniższych wymogów należy uwzględnić w eksploatacji transformatora, tam ABB ma potrzebne rozwiązanie.

- Brak zagrożeń dla środowiska i ludzi
- Niewybuchowość i najwyższa odporność ogniowa
- Ciężkie cykle obciążeń (od zimnych rozruchów do pełnego obciążenia)
- Wysoka wytrzymałość zwarciowa
- Narażenie na działanie ekstremalnych warunków (arktyczne, tropikalne, chemiczne, wilgotne, itp.)
- Duży udział harmonicznych, przepięcia lub zmienny współczynnik obciążenia
- Minimalna konserwacja

Rozwiązanie: RESIBLOC® - transformator suchy żywiczny

Od ponad 30 lat produkujemy i dostarczamy transformatory żywiczne do krajów na całym świecie. Transformatory RESIBLOC® odpowiadają zapotrzebowaniu na transformator bezpieczny, niezawodny, zaprojektowany aby spełnić najbardziej rygorystyczne wymagania, przy zapewnieniu produktu niepalnego, bezpiecznego dla środowiska.

Wzmocniony włóknem szklanym transformator RESIBLOC® oferuje nadzwyczaj solidną i sprawdzoną konstrukcję spełniającą wymagania stawiane transformatorom średniego napięcia, zgodne z normami IEC 60076-11.

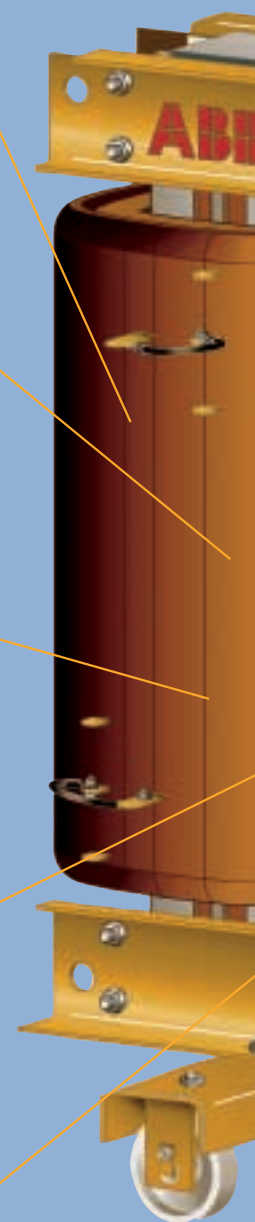
Wzmocnienie włóknem szklanym eliminuje wszelkie ryzyko pęknięć i zapewnia najwyższą wytrzymałość mechaniczną

Wytrzymałość na szok termiczny nawet w najwyższych i najniższych temperaturach

Gładkie powierzchnie ograniczają gromadzenie się kurzu

Włókno szklane i hermetyzacja żywicą epoksydową zapobiega przedostawaniu się wilgoci i chroni przed agresywnym środowiskiem

Wysoka odporność na udary dzięki uzwojeniu warstwowemu, dającemu **liniowy rozkład napięcia**

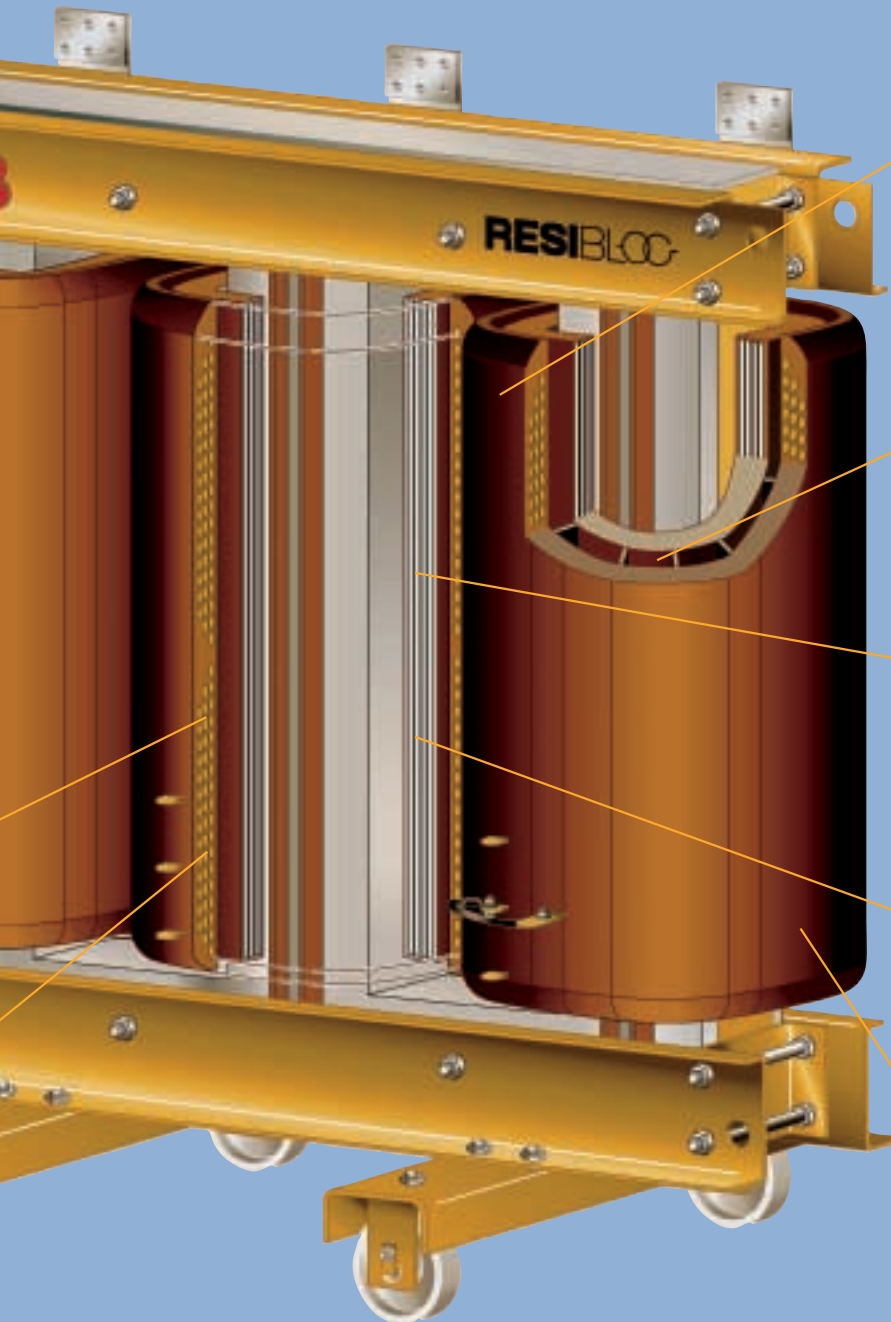


Podstawowe dane techniczne

- Moc znamionowa (AN) 250 kVA do 40 000 kVA
- Napięcie znamionowe do 45 kV

Klasyfikacja według IEC 60076-11

- Klasyfikacja klimatyczna C2
- Klasyfikacja środowiskowa E2
- Klasyfikacja odporności ogniowej F1



Zwarte samonośne uzwojenie w jednym bloku – optymalne rozwiązanie aby wytrzymać siły zwarciove

Cylindryczne kanały chłodzące zapewniają optymalne chłodzenie poprzez środek cewki

Folia aluminiowa lub miedziana zastosowana w uzwojeniu DN

Wysoka wytrzymałość zwarciova dzięki foliowemu uzwojeniu DN z izolacją prepreg z włókna szklanego impregnowanych żywicą

Samogasnący w przypadku pożaru uzwojenia wtórego lub wyładowania łukowego i bez zwiększonego poziomu niebezpieczeństwa, **ponieważ nie uwalniają się gazy.**

Wzmocnienie włóknem szklanym – gwarancja eliminacji pęknięć

Czysta żywica epoksydowa wzmocniona rovingiem z włókna szklanego jest materiałem o ogromnej wytrzymałości. Nowoczesne procesy nawijania, w połączeniu z elektronicznie sterowanymi nawijarkami zapewniają równy rozkład rovingu z włókna szklanego i żywicy epoksydowej oraz najwyższą dokładność przy produkcji uzwojeń transformatora. Rozstawione w równych odstępach kliny, wbudowane podczas procesu nawijania łączą uzwojenia GN i DN w jeden zwarty blok uzwojeń.

Uzwojenia dolnego napięcia

W transformatorach RESIBLOC® w uzwojeniach dolnego napięcia stosowane są folie aluminiowe lub miedziane, z izolacją uzwojeń z folii prepreg z włókien o klasie termicznej F. Dzięki zastosowaniu uzwojeń z folii uzyskuje się znaczne zmniejszenie osiowych sił zwarciovych.

Aby zwiększyć współczynnik wypełnienia w transformatorach o mniejszej mocy znamionowej, uzwojenia DN są produkowane przy zastosowaniu warstwowego uzwojenia z przewodu nawojowego. Uzwojenia DN, które mają pracować z instalacjami o napięciu wyższym niż 1,1 kV, są produkowane w ten sam sposób, jak uzwojenia górnego napięcia.

Wszędzie, gdzie jest to konieczne ze względu na zapewnienie zadowalającego chłodzenia, uzwojenia DN posiadają dodatkowo osiowe kanały chłodzące.

Uzwojenia górnego napięcia

Cylindryczne uzwojenia górnego napięcia są nawinięte bezpośrednio na uzwojeniach DN, w dalszym procesie produkcji.

Lepsza wytrzymałość udarowa, piorunowa transformatorów RESIBLOC® wynika z liniowego rozkładu napięcia udarowego, uzyskanego przez zastosowanie konstrukcji uzwojenia warstwowego.

Na uzwojenia w klasie izolacji H używa się miedzianych przewodów o przekroju okrągłym lub, w przypadku większych przekrojów poprzecznych, o przekroju prostokątnym. Zewnętrzna hermetyczna powierzchnia i wewnętrzna izolacja warstwowa uzwojenia składają się z materiału w klasie izolacji F złożonego z włókna szklanego wzmocnionego żywicą epoksydową, nakładanych w procesie nawijania rovingu.

Zakończony blok uzwojenia jest utwardzany przez obracanie w specjalnie zaprojektowanych piecach do utwardzania.



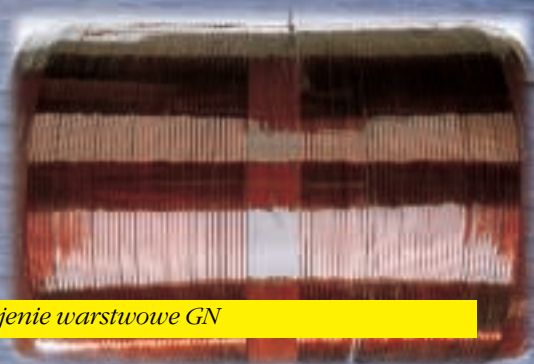
Uzwojenia aluminiowe foliowe DN izolowane tkaniną prepreg z włókna szklanego.



Rowing z włókna szklanego



a warstwowa z włókna szklanego nakładanego w postaci krzyżujących się taśm



Uzwojenie warstwowe GN



Rdzeń i cewki – Optymalne materiały i geometria konstrukcji

Przy udziale włókna szklanego w ilości 80%, w połączeniu z usztywnieniami poprzecznym i promieniowym z włókna szklanego wykonywanymi podczas procesu nawijania, wyjątkowo duże bloki uzwojenia dają w rezultacie wysoką wytrzymałość mechaniczną zarówno w kierunku osiowym jak i promieniowym.

Uzwojenia charakteryzują się wysoką wytrzymałością zwarciovą i ekstremalną stabilnością na szok termiczny przy najwyższych i najniższych temperaturach. Niebezpieczeństwo pęknięcia w wyniku różnych współczynników rozszerzalności cieplnej przewodów i masywnej izolacji z żywicy jest skutecznie wyeliminowane w ciągu całego okresu użytkowania. Ponadto nigdy nie wystąpi pęknięcie z powodu pracy w ekstremalnych warunkach, np. w zimnym klimacie arktycznym czy wskutek gwałtownych przeciążeń.

Liczne kanały chłodzące umieszczone w uzwojeniach GN transformatorów o większej mocy znamionowej umożliwiają wykonanie ich jako jednostki o własnym chłodzeniu (AN). Technologia rovingu z włókna szklanego stwarza możliwości produkcji największych uzwojeń w postaci jednego elementu, dzięki wyjątkowo wysokiej wytrzymałości mechanicznej osiągniętej przez zastosowanie tej postaci masywnej izolacji.

Uzwojenia są skutecznie zabezpieczone przeciw wpływom mechanicznym i chemicznym dzięki hermetycznej obudowie jaką tworzy izo-

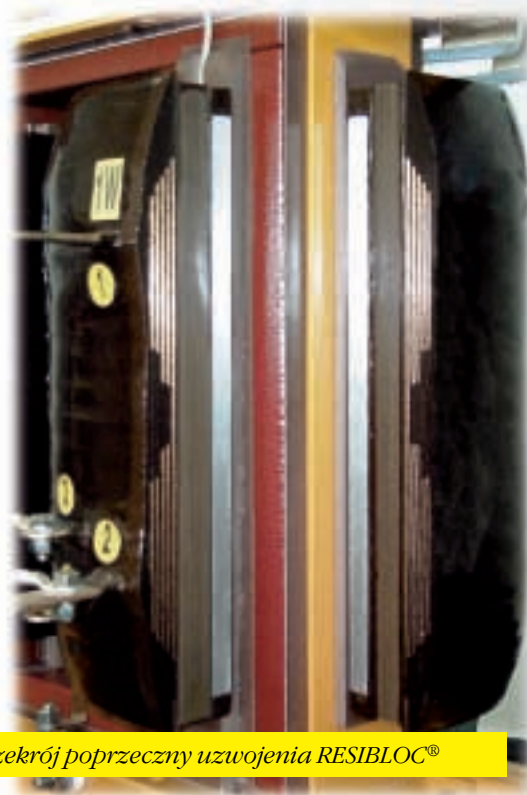
lacja z włókna szklanego wzmocnionego żywicą epoksydową, niewrażliwe na wilgoć i praktycznie nie wymagające konserwacji.

Ponieważ do produkcji transformatorów RESIBLOC® nie stosuje się form odlewniczych, dostosowanie uzwojeń do wymagań klienta, wykonanie wg jego specyfikacji, jest łatwiejsze do realizacji w procesie produkcji. Gładkie zewnętrzne powierzchnie uzwojenia ograniczają gromadzenie się brudu i kurzu.

Przez zastosowanie konstrukcji uzwojenia blokowego, uzwojenia górnego jak i dolnego napięcia są powiązane za pomocą klinów rozstawionych w równych odstępach, tworząc jeden, masywny blok. Dlatego niemożliwe są żadne przesunięcia w wyniku działania sił osiowych lub promieniowych podczas zwarcia. Konstrukcja uzwojenia blokowego gwarantuje zachowanie odstępów pomiędzy uzwojeniami GN i DN, co jest istotne dla wytrzymałości napięciowej. Pozostają one niezmiennie podczas zwarcia i przemieszczania transformatora.



Uzwojenia RESIBLOC®



Przekrój poprzeczny uzwojenia RESIBLOC®

Konstrukcja rdzenia

Konstrukcja rdzenia jest ważnym czynnikiem dla jakości każdego transformatora. Materiały rdzenia są rozmieszczone geometrycznie i w dużym stopniu determinują straty i poziom hałasu transformatora.

Do budowy rdzenia używana jest blacha magnetyczna zimnowalcowana, cięta z kręgów na najbardziej nowoczesnych, w pełni zautomatyzowanych maszynach do cięcia blach i składania w pakiety kolumn i jarzm. Stosowanie jak najwyższego współczynnika wypełnienia i najwyższej dokładności wymiarowej daje w rezultacie niskie straty w rdzeniu i niskie wartości hałasu.

Łączenia odcinków kolumn i jarzm są przekładane i wykonane ze skosami pod kątem 45°, dając optymalną zgodność rozkładu strumienia magnetycznego z zakładanym. Nowoczesna technologia step-lap (SLT) tworzy wielokrotnie stopniowane połączenia pomiędzy kolumnami i odcinkami jarzmowymi. Każdy rdzeń przy wykończeniu zostaje zabezpieczony żywicą epoksydową, będącą trwałą ochroną przed korozją. Uzwojenia blokowe są trwale zamocowane do rdzenia przy użyciu specjalnie klinów i podkładek izolacyjnych z żywicy.

Konstrukcja mechaniczna

Blachy jarzmowe transformatorów RESIBLOC® są trwale utrzymywane ze sobą za pomocą stalowych belek rdzeniowych. Stalowe belki rdzeniowe górnego i dolnego jarzma są połączone ze sobą sworzniami.

Transformatory RESIBLOC® są zaopatrzone w gładkie koła, umożliwiające przesuwanie w obu kierunkach: wzdłuż osi podłużnej i poprzecznej transformatora. Do podnoszenia transformatora służą cztery otwory umieszczone w górnych belkach rdzenia, zaprojektowane do stosowania łańcucha lub liny przy kącie podnoszenia $\geq 60^\circ$.

Wykończenie

Rama, stalowe belki rdzenia transformatora RESIBLOC®, itp. są ostatecznie malowane farbą nawierzchniową w kolorze RAL 2000.

Wszystkie transformatory są poddawane próbom

Próby

Przed wysyłką, każdy pojedynczy transformator RESIBLOC® przechodzi szczegółowe indywidualne badanie i kontrolę obejmujące wszystkie próby wyrobu zgodnie z normami IEC 60076-11 i VDE 0532. Obejmują one:

- Próby wyrobu
- Pomiar przekładni i sprawdzenie grupy połączeń
- Próba napięciem doprowadzonym
- Próba napięciem indukowanym
- Pomiar strat i prądu stanu jałowego
- Pomiar rezystancji uzwojenia
- Pomiar napięcia zwarcia i strat obciążeniowych
- Pomiar poziomu wyładowań niepełnych (próba specjalna)
- Próba funkcjonalności i izolacji przewodów instalacji elektrycznej urządzeń kontrolnych i pomocniczego sterowania, próby podobciążeniowego przelącznika zaczerwów, tam gdzie jest to stosowne

Na żądanie mogą być wykonywane dodatkowe próby typu i próby specjalne:

Próby typu:

- Próba napięciem udarowym piorunowym (LI)
- Próba nagrzewania

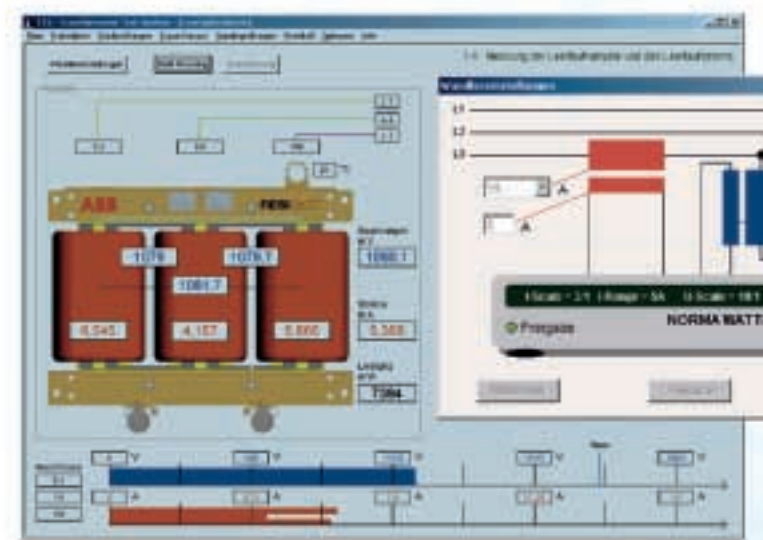
Próby specjalne:

- Pomiar poziomu hałasu
- Pomiar reaktancji pojemnościowej uzwojeń do ziemi i pomiędzy uzwojeniami
- Pomiar impedancji dla składowej zerowej na transformatorach trójfazowych
- Pomiar wyższych harmonicznych prądu jałowego
- Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń do ziemi i pomiędzy uzwojeniami
- **Teilentladungsmessung für isolierte Netzwerke**

Bezpieczeństwo pożarowe

Transformatory RESIBLOC® można z całą pewnością określić jako trudnozapalne lub samogasnące. Mniej niż 5% stosowanych materiałów może się palić, gdy transformator znajdzie się w normalnym ogniu. Badania wykazały, że transformatory RESIBLOC® spełniają wymagania klasy odporności ogniowej F1, zgodnie z Cenelec IEC60076-11:

- Nie tworzą się żadne gazy toksyczne, ani inne gazy niż występujące przy normalnym pożarze.
- To bardzo korzystne zachowanie przy pożarze jest bezpośrednim wynikiem stosowania w materiale izolacyjnym ok. 80% włókna szklanego.
- Wspaniały efekt samo-gaśnięcia jest osiągnięty bez stosowania niepożądanych dla środowiska halogenów.



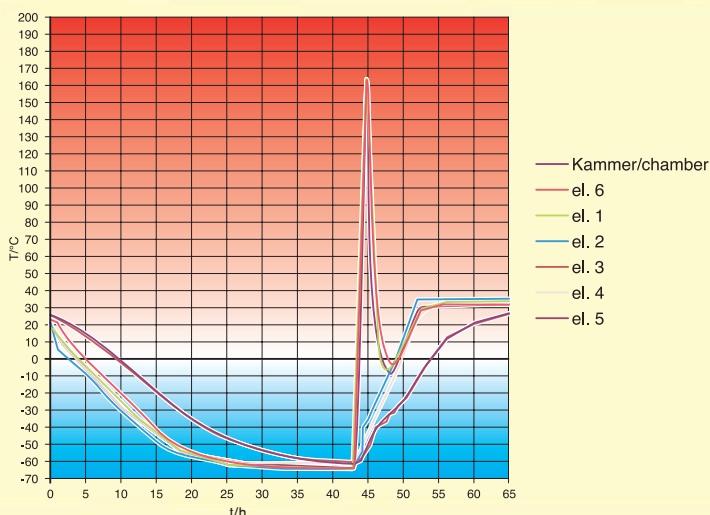
Próba głębokiego zamrożenia w temperaturze -60°C

Transformatory RESIBLOC[®] zostały poddane surowym badaniom w Wydziale ds. Badań Dielektrycznych Wysokich Napięć na uniwersytecie w Karlsruhe:

Transformator RESIBLOC[®] przeszedł próbę składowania w warunkach głębokiego zamrożenia w temperaturze -60°C , podczas gdy klasa C2 wg VDE 0532 część 6 wymaga tylko -25°C .

Dodatkowo zostały wykonane 3 próby szoku termicznego: 2 próby przy prądzie równym podwójnej wartości prądu znamionowego i trzecia próba przy prądzie 2,55 razy wyższym od prądu znamionowego, również w temperaturze -60°C . Norma VDE wymaga tylko wykonania jednej próby przy temperaturze -25°C . Pełne próby wyrobu wg IEC 60076-11 jak i pomiar poziomu wyładowań niezupełnych zostały wykonane przed i po próbach.

Badania te wykazują, że transformatory RESIBLOC[®] przekraczają wymagania normy VDE 0532 oraz jej odpowiednika Cenelec IEC 60076-11, klasa C2. Dlatego RESIBLOC[®] jest bardzo dobrze przystosowany do pracy w warunkach arktycznych i do zastosowań z silnie zmieniającymi się obciążeniami.



Obudowa dostosowana do każdego miejsca

Stopień ochrony obudowy

Standardowe transformatory RESIBLOC® są dostarczane w stopniu ochrony IP 00, tj. bez obudowy. Możliwe jest również zastosowanie dodatkowej obudowy o różnych stopniach ochrony.

Ogólna konstrukcja

Wszystkie obudowy są produkowane przy użyciu blachy stalowej ocynkowanej, z opcjonalnym wykończeniem farbami nawierzchniowymi na życzenie klienta. Obudowy posiadają przykręcane, zdejmowalne panele przedni i tylny dla łatwiejszego podłączenia kabli i zmiany połączeń przełącznika zaczepów uzwojenia GN. Wycięcia na wprowadzenie kabli są przewidziane w płycie podstawy obudowy.

Aby zapewnić odpowiednie doprowadzenie powietrza chłodzącego, musi być wolna przestrzeń pomiędzy płytą podstawy obudowy i podłogą. Zalecana objętość powietrza chłodzącego wynosi ok. 4m³ na kW na minutę odprowadzonych strat ciepłych przy temperaturze roboczej 75°C.



Obudowa IP 23



Obudowa IP X4D

Obudowy IP 21

Obudowy dla stopnia ochrony IP 21 zapewniają ochronę przed dostawaniem się ciał stałych o średnicy ≥ 12 mm i pionowo padającymi kroplami wody. Ten typ obudowy jest dostarczany z podstawą z kraty i zamontowanymi kratami bocznymi z przodu i z tyłu, zapewniającymi dobry przepływ powietrza chłodzącego.

Obudowy IP 23

Obudowy IP 23 oferują większe zabezpieczenie niż IP 21, dając ochronę przed padającymi kroplami wody pod kątem do 60° od pionu. Zespoły zewnętrzne będą potrzebować dodatkowych osłon przeciwdeszczowych nad kratami, aby zapobiec dostawaniu się wody deszczowej.

Dostępne są również zespoły specjalnie przystosowane do danych celów.

Obudowy specjalne

Mogą być dostarczane specjalnie zaprojektowane obudowy, stosownie do indywidualnych wymogów klienta, tj.

- Stopień ochrony IP X4D zabezpiecza przed dostawaniem się drutów > 1 mm. Dodatkowo ten stopień ochrony zapobiega dostawaniu się wody rozpryskiwanej ze wszystkich kierunków.

- Stopień ochrony IP 54 oferuje – dodatkowo w stosunku do IP X4D – pełne zabezpieczenie przed dotknięciem i ochronę przeciwko gromadzeniu się niebezpiecznych pyłów. Dla mocy znamionowej powyżej 1000 kVA obudowa jest dostarczana z chłodnicą, typu powietrze-woda albo powietrze-powietrze.

Na życzenie chętnie zaoferujemy obudowy w innych stopniach ochrony.

Możemy dostarczyć obudowy ze stali nierdzewnej lub innych materiałów.



Obudowa IP 54



Obudowa IP 23 z osłoną przeciwdeszczową i OLTC (przełącznikiem podobciążeniowym)



Specjalna obudowa do zastosowań zewnętrznych



RESIBLOC® - specjalne konstrukcje do specjalnych zastosowań

Chociaż standardowe konstrukcje transformatorów żywiczych RESIBLOC® i regularnie produkowane obudowy spełniają większość potrzeb naszych klientów, specjalne warunki pracy lub środowiska zawsze będą wymagać stworzenia specjalnych konstrukcji.

Elastyczność technologii RESIBLOC® umożliwia spełnienie większości wymagań. Różne wykonania takie jak transformatory jednofazowe, trójzwojeniowe lub transformatory ze specjalnym rozmieszczeniem zacisków, konstrukcje wsporcze kabli, przyłącza kołnierzowe dostosowane do systemów szyn zbiorczych, są regularnie wysyłane do klientów na całym świecie. Transformatory RESIBLOC® mogą być wyposażone w dodatkowe wyposażenie, np. uziemniki, wyłączniki podobciążeniowe lub bezobciążeniowe oraz bezpieczniki, itp.

Transformatory RESIBLOC® są regularnie produkowane w następujących konstrukcjach specjalnych i wykorzystywane do następujących specjalnych zastosowań :

- Transformator jednofazowy
- Transformator trójzwojeniowy /z podwójnym uzwojeniem wtórnym
- Transformator o podwójnym napięciu pierwotnym
- Transformator rozruchowy
- Transformator piecowy
- Transformator prostownikowy
- Autotransformator
- Transformator trakcyjny
- Transformator z podobciążeniowym przełącznikiem zaczeów (OLTC)
- Zastosowania w kolejnictwie
- Zastosowania morskie: systemy napędowe i rozdzielcze
- Energia nuklearna
- Siłownie wiatrowe
- Zastosowania w górnictwie



Transformator RESIBLOC® IP 54 z chłodzeniem typu AFWF – zastosowanie morskie



Transformator RESIBLOC® IP 54 z chłodzeniem typu AFAP – zastosowanie w górnictwie



Transformator RESIBLOC® jednofazowy



Transformator RESIBLOC® 20 MVA z podobciążeniowym przełącznikiem zaczerpów



Zakończenie szyn zbiorczych DN



Możliwość przeciążania do wartości granicznej, bez ryzyka

Zdolność do przeciążenia

Korzystne, długie stałe czasowe uzwojeń transformatora żywicznego pozwalają na krótkotrwale znaczne przeciążenie podczas pracy. Można uzyskać z tego pełną korzyść biorąc pod uwagę moc znamionową transformatorów. Gdy przed przeciążeniem transformator RESIBLOC® jest tylko częściowo obciążony i/lub pracował przy niższej temperaturze otoczenia, niż wartość przyjęta dla zaprojektowanej konstrukcji, temperatura graniczna uzwojeń 155°C nie będzie przekroczona przy określonych przeciążeniach.

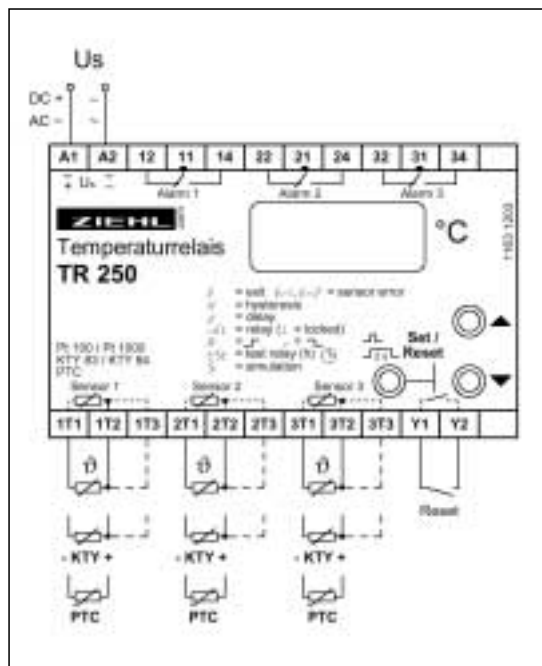


2 stopniowa kontrola temperatury

Ochrona przed przeciążeniem

Transformator jest termicznie przeciążony przy temperaturze otoczenia przekraczającej wartość przyjętą dla zaprojektowanej konstrukcji i/lub niedostatecznym chłodzeniu. Transformator RESIBLOC® może być zabezpieczony przez zainstalowanie systemu monitorującego temperaturę bez ograniczania maksymalnej mocy wyjściowej transformatora we wszystkich cyklach obciążeniowych.

System do monitorowania temperatury kontroluje i monitoruje do 3 czujników w tym samym czasie. Równocześnie mogą być monitorowane różne typy czujników, np. PT 100.



Schemat ochrony przed przeciążeniem

Chłodzenie przez wymuszony obieg powietrza

Transformatory RESIBLOC® opcjonalnie mogą być wyposażone w wentylatory chłodzące o przepływie krzyżowym. Wentylatory te zwiększają moc wyjściową transformatora aż do 40%, mają niskie poziomy hałasu oraz są idealnym rozwiązaniem przy długim czasie kontroli nieregularnych przeciążeń.

Czujniki termiczne automatycznie sterują wentylatorami, zapobiegając nadmiernemu i niepotrzebnemu używaniu wentylatorów chłodzących.



Chłodzenie przez wymuszony obieg powietrza

Dane techniczne

Transformatory RESIBLOC® mogą być zasilane napięciami znamionowymi do 45 kV. Uzwojenia GN mogą być wyposażone w przełączalną regulację umożliwiającą działanie przy różnych napięciach zasilających.

Zakres regulacji

Standardowy zakres regulacji wynosi $\pm 2 \times 2,5\%$. Na żądanie dostępne są inne zakresy.

Napięcie znamionowe zwarcia

Napięcia zwarcia – zestawione zostały w tabeli na str. 20. Na żądanie dostępne są transformatory z innymi napięciami zwarcia.

Grupy połączeń

Standardowa grupa połączeń to Dyn 5 albo Dyn 11. Dostępne są również inne grupy połączeń.

Przyrost temperatury

Standardowo transformatory RESIBLOC® są zaprojektowane dla wartości przyrostu temperatury do 100 K, będącej wartością graniczną dla klasy F wg IEC 60076-11 i VDE 0532.

Poziomy hałasu

Poziomy hałasu są wyszczególnione w tabeli na str. 20 i podane są jako poziom mocy akustycznej. Poziomy te odnoszą się do transformatorów o stopniu ochrony IP 00 i są pomierzone w odległości 1 m.

Tolerancje, wg IEC:

1. Straty
 - a) Straty całkowite
+ 10 % strat całkowitych
 - b) Straty jałowe i/lub obciążeniowe
+ 15 % strat jałowych lub obciążeniowych pod warunkiem, że nie jest przekroczona tolerancja strat całkowitych.
2. Przekładnia napięciowa
Znamionowa przekładnia napięciowa (zaczep główny)
mniejsza z dwóch wartości:
 - a) $\pm 0,5\%$ wartości znamionowej
 - b) $\pm 1/10$ wartości procentowej znamionowego napięcia zwarcia
3. Znamionowe napięcie zwarcia (zaczep główny)
 $\pm 10\%$ wartości znamionowej
4. Napięcie zwarcia dla innych zaczepów
 $\pm 15\%$ uzgodnionej wartości dla tego zaczepu
5. Prąd jałowy
+30 % wartości znamionowej prądu jałowego

Transformator dla 60 Hz

Transformator zaprojektowany do pracy w sieci o częstotliwości 50 Hz może pracować również przy zasilaniu częstotliwością 60 Hz, przy uwzględnieniu następujących poprawek w danych technicznych.

Moc:	ok. 97 %
Straty jałowe:	80 - 85 %
Straty obciążeniowe:	ok. 105 %
Impedancja:	115 - 120 %

Warunki eksploatacji

Temperatury maksymalne

O ile nie jest wymagane inaczej, transformator RESIBLOC® jest zaprojektowany z uwzględnieniem maksymalnych wartości temperatury określonych zgodnie z normami IEC 60076-11 i VDE 0532, część 6:

Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
Średnia najcieplejszego miesiąca	30 °C
Średnia roczna	20 °C

Standardowe transformatory RESIBLOC® mogą być stosowane w temperaturze otoczenia do 55 °C, pod warunkiem stosowania prawidłowo obniżonych obciążeń. Orientacyjnie, dla każdego 10 °C wzrostu temperatury otoczenia należy obniżyć obciążenie o 7%. Możliwe są specjalnie zaprojektowane, zdolne do pełnego obciążenia konstrukcje stosowane w warunkach podwyższonego chłodzenia powietrzem.

Temperatury minimalne

Niskie temperatury są szczególnie istotne w przypadku transformatorów suchych, nie tylko podczas transportu i magazynowania, lecz również w eksploatacji. Transformator RESIBLOC® może znajdować się podczas pracy w temperaturach tak niskich jak -60°C, bez specjalnych warunków. Nie ma ograniczeń, nawet po dłuższych okresach niskiego obciążenia lub długotrwałego całkowitego wyłączenia. Niezwykła wytrzymałość mechaniczna uzwojeń z rovingiem z włókna szklanego wzmocnionego żywicą eliminuje jakiegokolwiek niebezpieczeństwo pęknięcia w uzwojeniach.

Wysokość zainstalowania

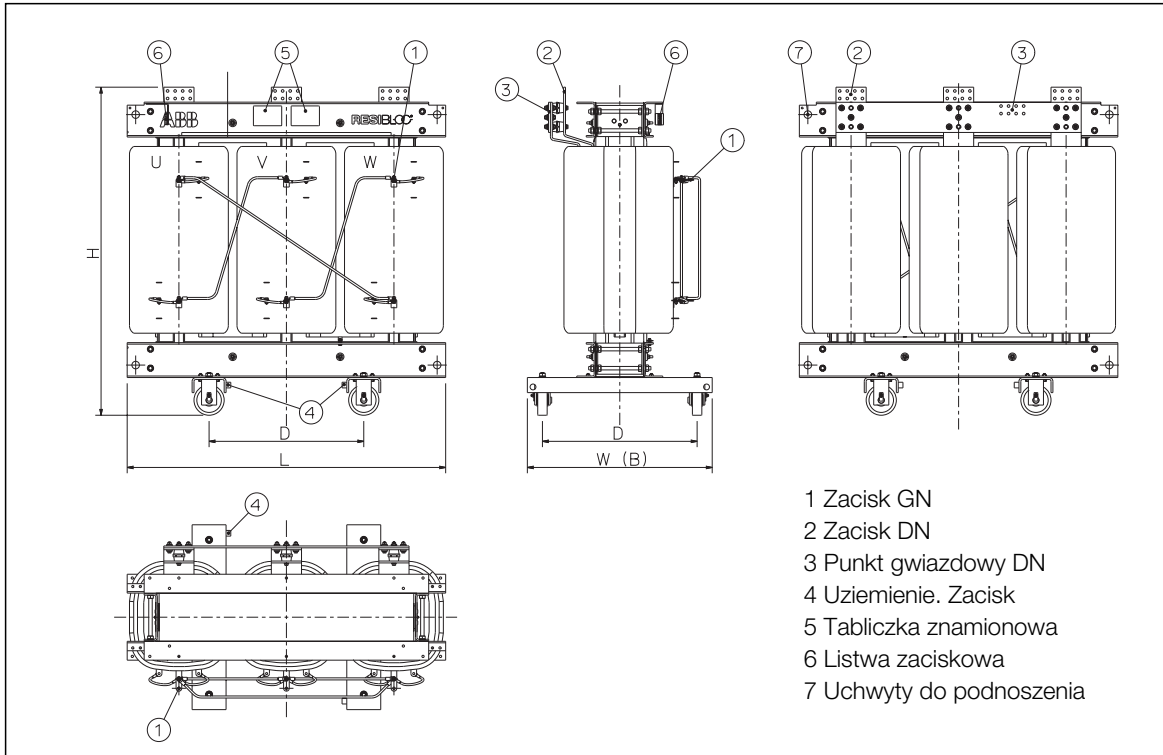
Zgodnie z normami IEC 60076-11 i VDE 0523, część 6, podawana w normie wysokość zainstalowania nad poziomem morza, wynosząca 1000 m (3300 stóp) nie powinna być przekraczana. W przypadku pracy na wyższej wysokości konieczny jest specjalna konstrukcja umożliwiająca właściwe chłodzenie powietrzem i zwymiarowanie elektrycznych odstępów izolacyjnych w powietrzu.

Wilgotność i zanieczyszczenie

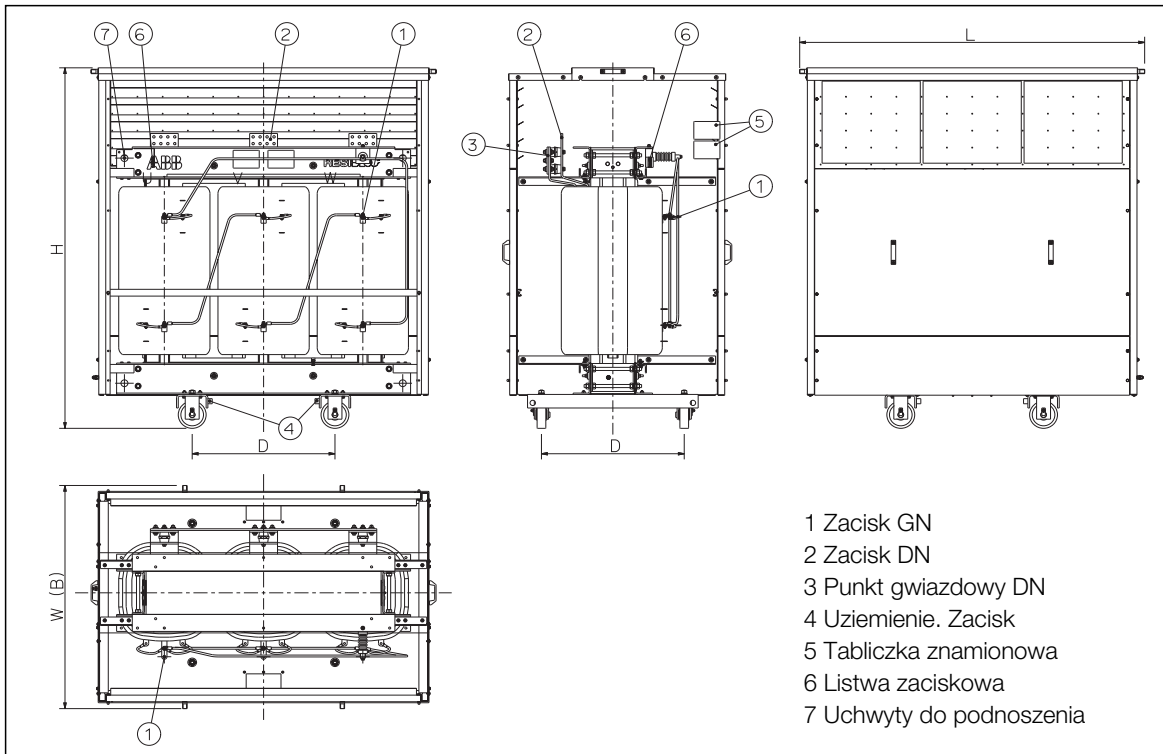
Transformator RESIBLOC® jest zaprojektowany zgodnie z wymaganiami IEC 60076-11 klasa E2.

RESIBLOC® jest przystosowany do pracy w ekstremalnych warunkach eksploatacji, przy wysokich poziomach wilgotności, częstym skraplaniu i/lub zanieczyszczeniu oraz do normalnego stosowania na zewnątrz w odpowiednio wentylowanych obudowach.

**Rysunek gabarytowy - standardowy transformator RESIBLOC® firmy ABB,
stopień ochrony IP 00**

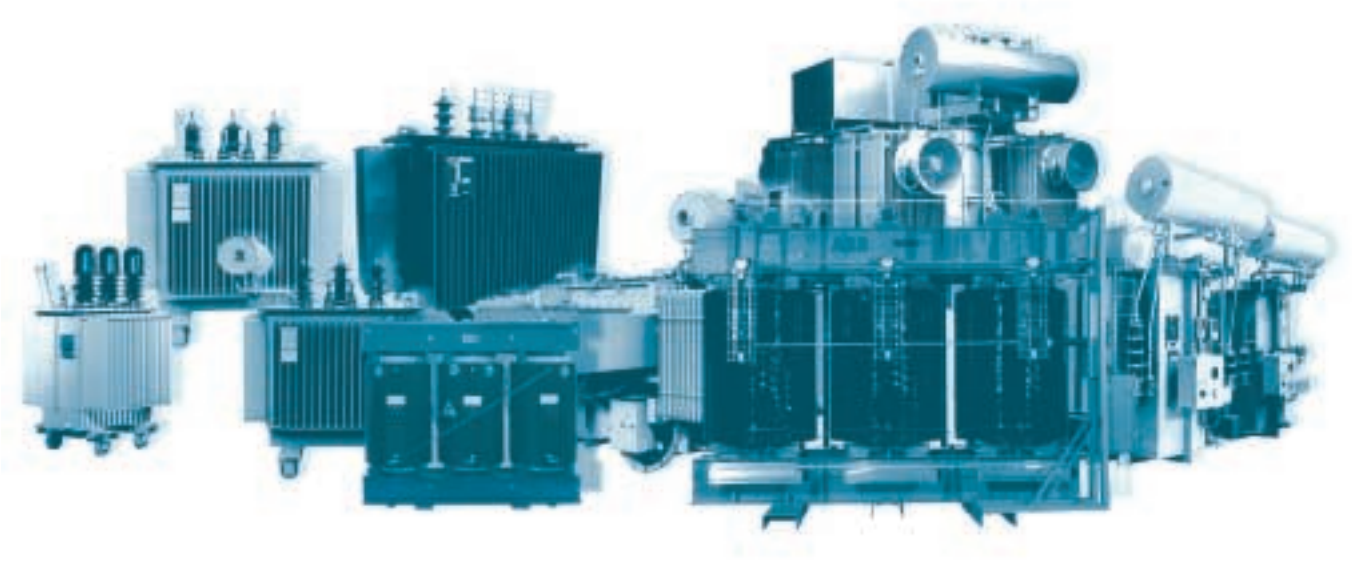


**Rysunek gabarytowy - standardowy transformator RESIBLOC® firmy ABB,
stopień ochrony IP 23**



Moc (kVA)	GN / DN (kV)	Napięcie zwarcia (%)	Straty jałowe (W) T = 75°C	Straty obciążeniowe (W), T = 75°C	Poziom hałasu (dB) Moc akustyczna	Grupa połączeń	L = Długość (mm) IP 00	W = Szerokość (mm) IP 00	H = Wysokość (mm) IP 00	Masa całkowita (kg) IP 00	L = Długość (mm) IP 23	W = Szerokość (mm) IP 23	H = Wysokość (mm) IP 23	Masa całkowita (kg) IP 23	D = Rozstaw kół MAF (mm))
Standardowe straty jałowe															
250	10/0.4	6	690	3400	65	Dyn11	1220	660	1280	810	1510	1120	1660	1220	520
400	10/0.4	6	1000	5000	68	Dyn11	1370	810	1360	1420	1660	1170	1710	1580	670
500	10/0.4	6	1200	5700	69	Dyn11	1410	810	1340	1580	1750	1210	1700	1750	670
630	10/0.4	6	1370	6600	70	Dyn11	1470	810	1400	1810	1820	1210	1750	2000	670
800	10/0.4	6	1700	7700	72	Dyn11	1570	810	1430	2250	1940	1250	1760	2450	670
1000	10/0.4	6	2000	8800	73	Dyn11	1490	890	1700	2530	1680	1180	1950	2750	820
1250	10/0.4	6	2400	10500	75	Dyn11	1700	980	1680	2970	1990	1300	2130	3200	820
1600	10/0.4	6	2800	12700	76	Dyn11	1690	980	1890	3690	2060	1340	2260	3950	820
2000	10/0.4	6	3500	15500	78	Dyn11	1770	1050	2070	4460	2150	1360	2540	4740	820
2500	10/0.4	6	4300	19000	81	Dyn11	1790	1300	2230	5350	2170	1570	2800	5690	1070
3150	10/0.4	6	5200	22600	83	Dyn11	1990	1300	2330	6820	2420	1650	2900	7200	1070
Obniżone straty jałowe															
250	10/0.4	6	540	3400	57	Dyn11	1200	660	1260	1290	1480	1140	1650	1440	520
400	10/0.4	6	780	5000	60	Dyn11	1350	810	1360	1570	1660	1250	1730	1750	670
500	10/0.4	6	940	5700	61	Dyn11	1350	810	1440	1800	1660	1230	1810	1980	670
630	10/0.4	6	1100	6600	62	Dyn11	1510	810	1410	2100	1850	1280	1740	2300	670
800	10/0.4	6	1330	7700	64	Dyn11	1630	810	1470	2590	1970	1310	1780	2800	670
1000	10/0.4	6	1500	8800	65	Dyn11	1550	980	1750	3030	1900	1370	2080	3260	820
1250	10/0.4	6	1880	10500	67	Dyn11	1630	980	1940	3540	1960	1350	2370	3800	820
1600	10/0.4	6	2100	12700	68	Dyn11	1750	980	1860	4530	2150	1420	2230	4800	820
2000	10/0.4	6	2750	15500	70	Dyn11	1780	1050	2060	5340	2170	1440	2530	5640	820
2500	10/0.4	6	3000	19000	71	Dyn11	1810	1300	2440	6330	2180	1590	3010	6680	1070
3150	10/0.4	6	3900	22600	73	Dyn11	1940	1300	2450	7160	2330	1630	3020	7530	1070
Standardowe straty jałowe															
250	20/0.4	6	880	3300	65	Dyn11	1320	710	1560	1360	1740	1340	1940	1570	520
400	20/0.4	6	1200	4800	68	Dyn11	1410	810	1630	1700	1800	1340	2020	1920	670
500	20/0.4	6	1400	6000	69	Dyn11	1410	810	1770	1950	1800	1350	2160	2180	670
630	20/0.4	6	1650	6900	70	Dyn11	1430	810	1790	2160	1830	1390	2180	2410	670
800	20/0.4	6	1900	8100	72	Dyn11	1530	820	1830	2570	1940	1400	2200	2820	670
1000	20/0.4	6	2300	9600	73	Dyn11	1610	980	2000	3030	2040	1420	2450	3310	820
1250	20/0.4	6	2700	11500	75	Dyn11	1730	980	1910	3490	2150	1460	2370	3770	820
1600	20/0.4	6	3100	14000	76	Dyn11	1730	980	2210	4420	2160	1500	2680	4720	820
2000	20/0.4	6	4000	16700	78	Dyn11	1810	1050	2450	5260	2220	1500	2920	5590	820
2500	20/0.4	6	5000	20000	81	Dyn11	1890	1300	2410	6220	2340	1690	2880	6590	1070
3150	20/0.4	6	6000	24000	83	Dyn11	1970	1300	2590	7170	2430	1730	3160	7580	1070
Obniżone straty jałowe															
250	20/0.4	6	650	3300	57	Dyn11	1430	720	1600	1730	1820	1360	1990	1950	520
400	20/0.4	6	940	4800	60	Dyn11	1410	810	1630	1920	1790	1370	2010	2140	670
500	20/0.4	6	1100	6000	61	Dyn11	1450	810	1780	2200	1850	1390	2160	2440	670
630	20/0.4	6	1250	6900	62	Dyn11	1470	810	1880	2570	1860	1440	2260	2830	670
800	20/0.4	6	1460	8100	64	Dyn11	1590	830	1910	3330	2000	1480	2300	3610	670
1000	20/0.4	6	1800	9600	65	Dyn11	1670	980	1970	3610	2150	1610	2300	3910	820
1250	20/0.4	6	2080	11500	67	Dyn11	1670	980	2190	4090	2060	1450	2650	4390	820
1600	20/0.4	6	2400	14000	68	Dyn11	1730	980	2320	5010	2130	1410	2790	5320	820
2000	20/0.4	6	3100	16700	70	Dyn11	1830	1050	2460	6140	2250	1510	2930	6480	820
2500	20/0.4	6	3600	20000	71	Dyn11	2010	1300	2660	7680	2430	1560	3130	8070	1070
3150	20/0.4	6	4400	24000	73	Dyn11	2090	1300	2630	8510	2540	1650	3200	8920	1070

Technische Änderungen vorbehalten



Transformatory rozdzielcze oferowane przez ABB

Olejowe transformatory rozdzielcze olejowe:

- do 72,5 kV
- jednofazowe i trójfazowe
- naziemne, słupowe, do instalacji w stacjach

Transformatory suche:

- typu Open Wound
- żywiczne wykonane w technologii próżniowej typu Cast Coil
- żywiczne typu Resibloc®

Transformatory przeznaczone do specjalnych zastosowań jak:

- Kolejnictwo
- Zastosowania morskie: systemy napędowe i rozdzielcze
- Zasilanie okrętów o napędzie nuklearnym
- Transformatory prostownikowe
- Napędy z regulacją prędkości
- Transformatory wzbudzające
- Transformatory do przekształtników HVDC
- Transformatory do siłowni wiatrowych
- Autotransformatory
- Transformatory uziemiające
- Dławiki uziemiające
- Dławiki przetężeniowe
- Piece łukowe
- Transformatory dodawcze

Usługi oferowane przez ABB Distribution Transformers

- Instalacja i rozruch
- Szkolenia
- Badania i konserwacja
- Retrofit, modernizacja i aktualizacja
- Zaopatrzenie w części zamienne

Informacja techniczna dostępna na
abb.com/distributiontransformers





**ABB Transformers
Power Technologies Division**

Affolternstrasse, 44
8050 Zurich
Schweiz

www.abb.com/transformers
e-Mail: info@abb.com

Uwaga:

Zastrzegamy sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki.

ABB nie ponosi żadnej odpowiedzialności jakiegokolwiek rodzaju za ewentualne błędy lub ewentualny brak informacji w niniejszym dokumencie.

Zastrzegamy sobie wszelkie prawa do niniejszego dokumentu, do treści i ilustracji w nim zawartych. Jakiegokolwiek kopiowanie – w całości lub w części – jest niedozwolone bez wcześniejszej pisemnej zgody ABB.

Copyright© 2004 ABB

All rights reserved

