

BEZ TRANSFORMATORY

MANUFACTURING TRANSFORMERS SINCE 1902



KATALOG TECHNICZNY TRANSFORMATORÓW ROZDZIELCZYCH

TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE

ecoTEC²



PRODUKCJA TRANSFORMATORÓW OD 1902 ROKU

**PONAD 250 000 PRODUKTÓW W CIĄGU
OSTATNICH 50 LAT**

Zakład produkcyjny BEZ zlokalizowany w Bratysławie, na Słowacji, szczyci się ponad 100-letnim światowym doświadczeniem i wykonaniem ponad 250 000 produktów w ciągu ostatnich 50 lat. BEZ ambitnie pracuje nad projektowaniem i wytwarzaniem produktów o najwyższej jakości i funkcjonalności.

Produkty BEZ są szeroko reprezentowane na światowym rynku sprzętu elektrycznego. Zaawansowana wiedza fachowa zapewnia niezawodność produktów w szerokim zakresie zastosowań i warunkach środowiskowych. Nasze transformatory są projektowane na zamówienie, aby spełnić specyficzne wymagania, takie jak surowe warunki elektrowni jądrowych, specyfika elektrowni wodnych, projekty infrastrukturalne, obiekty Oil&Gas, a także farmy fotowoltaiczne i wiatrowe.

TREŚĆ

NOWA LINIA PRODUKTÓW	2
TRANSFORMATORY ECODESIGN.....	3
ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ.....	4
CECHY KONSTRUKCYJNE	5
TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE	6
WYBIERZ PARAMETRY DLA SWOJEGO ZAMÓWIENIA	8
AKCESORIA	15
INNE USŁUGI	16
INSTALACJA I EKSPLOATACJA.....	17
TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE W METALOWEJ OBUDOWIE OCHRONNEJ	18
DODATKOWE CZYNNIKI PRACY TRANSFORMATORÓW.....	19
PRZYŁĄCZA.....	21
WENTYLACJA WYMUSZONA.....	21
PRZECIĄŻALNOŚĆ	22
KLASY E - C - F	23
FORMULARZ ZAMÓWIENIA:TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE	24
GAMA PRODUKTÓW	27

NOWA LINIA PRODUKTÓW



Numer 2 oznacza dyrektywę Ecodesign2

ECO oznacza zgodność ze standardem Ekoprojektowania, podobnie jak wizja ekologiczna naszej firmy dotycząca redukcji śladu węglowego

TEC to skrót od naszej technologii transformatorów „transformers epoxy casted”. Gdzie uzwojenie GN lub obydwu uzwojenia GN i DN są całkowicie zalane żywicą epoksydową.

TEC to także pochodna słowa Technology, które reprezentuje naszą 120-letnią pasję do produkcji transformatorów o najwyższym standardzie technologicznym.

ZAAWANSOWANY EKOLOGICZNY TRANSFORMATOR SUCHY ŻYWICZNY

Transformatory spełniają wszystkie wymagania aplikacji od przemysłu ciężkiego do odnawialnych źródeł energii:

- Odporność na znaczne zmiany obciążenia
- Ecodesign 2
- Odporność na wysokie temperatury
- Możliwość obciążenia wyższymi harmonicznymi (THD – całkowite zniekształcenie harmoniczne)
- Temperatura otoczenia od -50 °C do +50 °C (pustynie lub arktyka)
- Do 8 zacisków wtórnych
- Obudowa chroniąca transformator z opcjonalnym stopniem ochrony IP
- Wariant do montowania na słupach dla chronionych obszarów naturalnych

- Funkcje monitorowania
- Odporność na wstrząsy sejsmiczne i wibracje
- Dostępna ochrona przed korozją C5M
- Przystosowane do chłodzenia ANAF
- Minimalne straty przy kompaktowych wymiarach.

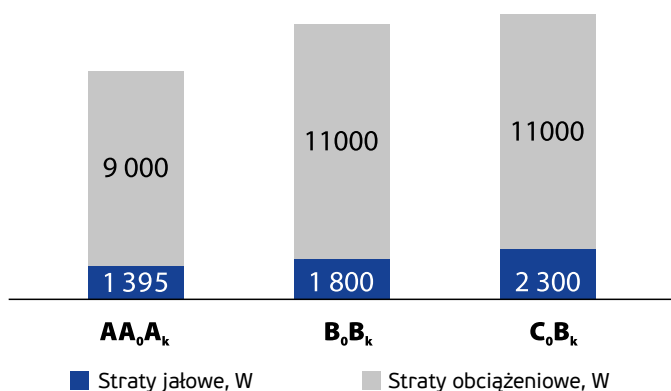
ecoTEC² nadaje się do następujących zastosowań: fotowoltaika, przemysł lekki i ciężki, budynki komercyjne i mieszkalne, systemy dystrybucji, turbiny wiatrowe, sieci energetyczne, gaz i ropa, elektromobilność, inteligentne sieci.

ecoTEC² linia produktów zawiera następujące typy referencyjne: TSE, aTSE, TUSE, aTUSE.

TRANSFORMATORY ECODESIGN

BEZ oferuje transformatory Ecodesign suche i olejowe, które spełniają wymagania dotyczące strat jałowych i obciążeniowych nałożone przez nowe rozporządzenie.

Zgodnie z Rozporządzeniami UE 2019/1783 i 548/2014 maksymalne straty bez obciążenia i obciążeniowe dotyczą transformatorów znajdujących się na rynku lub oddanych do eksploatacji w UE po opublikowaniu Rozporządzenia, z których Poziom 1 rozpoczyna się 1 lipca 2015 r., a Poziom 2 został wydany 1 lipca 2021 r.



Uwaga: Całkowita strata dla suchych transformatorów żywicznych BEZ, moc znamionowa 1000 kVA

W porównaniu ze standardowymi transformatorami, transformatory Ecodesign mają mniejsze straty całkowite. Oznacza to, że mają niższe koszty eksploatacji, co przekłada się na znaczne oszczędności w całym okresie eksploatacji sprzętu. Niskie straty całkowite skutkują również redukcją emisji CO₂. Z drugiej strony standardowe transformatory zajmują mniej miejsca i mają niższą wagę.

AA₀A_k (Ecodesign Etap 2 - 2021)

Energooszczędny (średnia całkowita strata o 20% mniejsza niż C₀B_k) Niskie koszty eksploatacji Przyjazny dla środowiska

C₀B_k

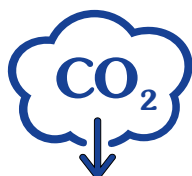
Waży mniej (średnio 10% mniej niż A₀A_k) Wymaga mniej miejsca (średni rozmiar całkowity 5% mniej niż A₀A_k)

	AA ₀ A _k (Ecodesign 2)	C ₀ B _k
Moc znamionowa, kVA	1000	1000
Straty jałowe, W	1395	2300
Straty obciążeniowe, W	9000	11000
Koszt straty, € rocznie	8136	10778

Uwaga: koszty eksploatacji transformatorów BEZ suchych żywicznych przez 30 lat z uwzględnieniem kosztu energii elektrycznej 0,16 Euro za 1 kWh i współczynnika obciążenia transformatora 0,7; 1 kWh to 0,513 kg CO₂



Całkowite oszczędności
€79 260 ≈ 4 x Cena



Oszczędność na emisji CO₂
230 ton (450 MWh)



Okres zwrotu na rzecz bardziej energooszczędnego transformatora, ze względu na różnicę w cenie: 2 lata



ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ

BEZ opiera się na podstawach Systemu Zarządzania Jakością. Potwierdzają to odpowiednie Certyfikaty ISO 9001:2016 oraz ISO 45001:2019. Ponadto BEZ ustanowił zintegrowany system zarządzania obejmujący ISO 14001:2016, aby zapewnić spełnienie wymagań środowiskowych dla wszystkich wytwarzanych produktów. Jednocześnie zawsze stara-

my się wychodzić poza te standardy i stale ulepszać nasze procesy i metody.

Staranne i przyjazne dla środowiska wykorzystanie wszystkich zasobów w procesie produkcyjnym jest nadrzędnym zadaniem każdego pracownika.

BEZ gwarantuje, że nasze produkty są bezpieczne na każdym etapie ich cyklu życia.



ISO 9001
System Zarządzania Jakością



ISO 14001
System Zarządzania Środowiskowego



ISO 45001 System Zarządzania
Bezpieczeństwem i Higieną Pracy

CECHY KONSTRUKCYJNE

Czujniki temperatury w uzwojeniach DN

2 termistory PTC lub PT
100/fazę

Rdzeń magnetyczny

Cięcie stali i układanie na zakładkę zapewnia niskie straty. Zwiększona powierzchnia przekroju zapewnia stabilną pracę w przypadku przeciążeń. Jakość materiału, technika cięcia i montażu pozwalają na redukcję hałasu

Pręty ściągające

Wzmocniona rama podstawy z grubej blachy stalowej. Części metalowe ocynkowane ogniowo zapewniają ochronę przed korozją

Bezobciążeniowy przełącznik zacze- pów

Zakres regulacji GN
 $\pm 2 \times 2.5 \%$

Uzwojenia GN

Taśma aluminiowa lub miedziana, zalewana w żywicy. Dzięki izolacji z żywicy lanej transformator jest bezobsługowy. Izolacja klasy termicznej 155 °C (F) wytrzymuje wzrost temperatury uzwojenia

Wkładki mocujące

Unieruchamiają uzwojenia, zmniejszają wpływ wibracji i rozszerzalność cieplną

Połączenia DN

Otwory do podnoszenia

Bezpieczne zaczepienie w 4 punktach

Uzwojenia DN

Taśma aluminiowa lub miedziana z izolacją z żywicy lanej. Klasa termiczna 155°C (F)

Połączenia GN

Opcjonalna lokalizacja

Szyny

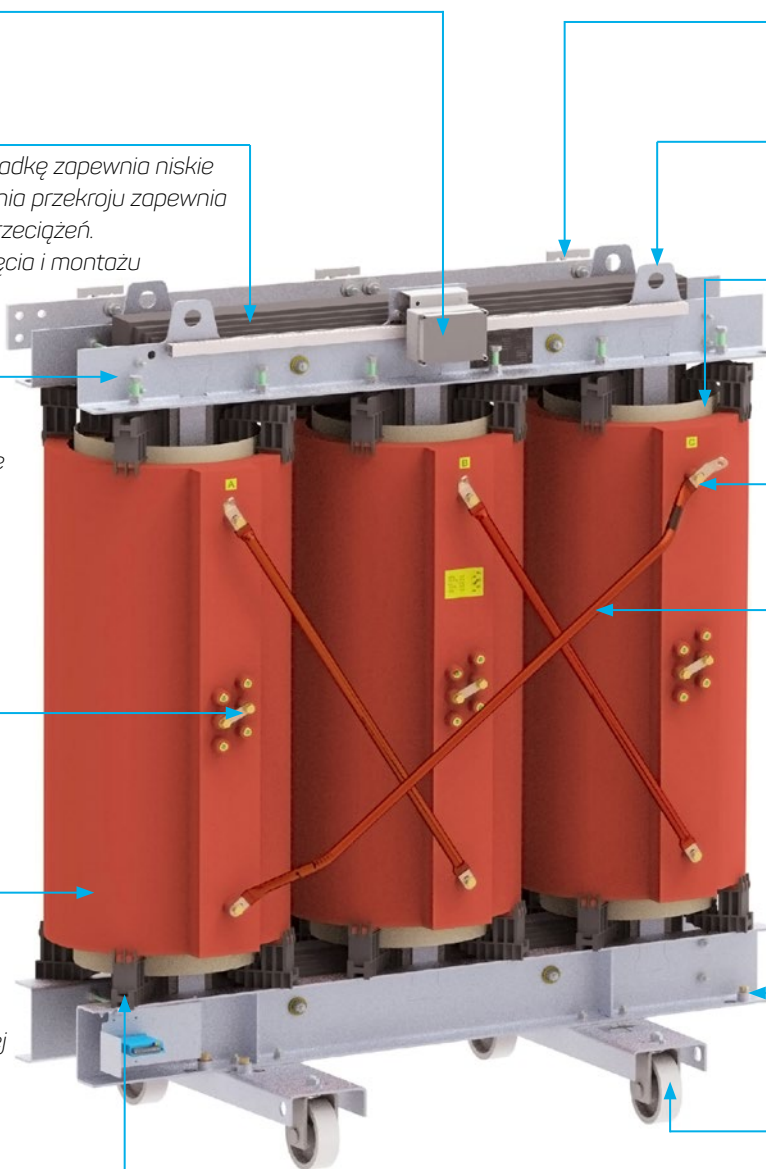
Grupa połączeń zgodnie z IEC

Uziemienie ochronne

2 punkty uziemienia

Koła dwukierunkowe

Opcjonalne podkładki antywibracyjne zapewniające wyższy poziom tłumienia drgań



TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE

SZEROKI ZAKRES ZASTOSOWAŃ

Transformatory BEZ przeznaczone są do pracy w trudnych warunkach. Obudowa ochronna (do IP54) umożliwia instalowanie transformatorów w miejscach o dużym zapyleniu oraz ochronę przed wilgocią.

Transformatory BEZ są również zgodne z klasą klimatyczną C2, klasą środowiskową E2 i kategorią pożarową F1 i wytrzymują szok termiczny do -45°C.

BEZ produkuje różne typy transformatorów żywicznych: transformatory jednofazowe, transformatory prostownicze, transformatory wzbudzenia, transformatory amorficzne.

NIEZAWODNOŚĆ

Transformatory produkowane są zgodnie z normą STN EN IEC 60076-11 oraz STN EN 50588-1, co gwarantuje doskonałą jakość produktu. Wysoce profesjonalne standardy produkcji poparte są certyfikatami ISO 9001, ISO 14001 i ISO 45001.

Firma współpracuje tylko z zaufanymi dostawcami i korzysta z wysokiej jakości materiałów. Transformatory o klasie termicznej 155°C (F) oznaczają, że ich izolacja wytrzyma wzrost temperatury o 100 K.

PORÓWNANIE PRODUKTÓW

Charakterystyka	Suche żywiczne (Epoxy)	Olejowe	Suche
Samogasnące w przypadku pożaru	TAK	NIE	NIE
Palność	NIE	TAK	TAK
Potrzeba konstrukcji przeciwpożarowych (zbiornik do zbierania oleju, ściany przeciwpożarowe)	NIE	TAK	TAK
Higroskopijność materiału izolacyjnego	NIE	TAK	TAK
Ryzyko zanieczyszczenia środowiska	NIE	TAK	TAK
Doskonała odporność na prądy zwarciovowe	TAK	NIE	NIE
Specjalne procedury uruchomieniowe	NIE	NIE	TAK
Regularna konserwacja	NIE	TAK	TAK
Ryzyko zanieczyszczenia środowiska z powodu wycieku cieczy	NIE	TAK	NIE
Odporność na wilgotne, tropikalne i zasolone środowisko	TAK	TAK	NIE
Zdolność do wytrzymywania różnych wariantów przeciążeń	TAK	NIE	NIE
Niezawodność przy minimalnym zapotrzebowaniu na specjalistyczną siłę roboczą przy instalacji	TAK	NIE	NIE
Instalacja w pobliżu centrum ładunkowego oraz redukcja kosztów systemu i zarządzania	TAK	NIE	NIE

PRZYJAZNY ŚRODOWISKU

Żywica epoksydowa jest stosowana jako izolacja we wszystkich transformatorach suchych żywicznych BEZ. Materiał ten jest bezpieczniejszy niż olej transformatorowy pod względem zagrożenia pożarowego, a także możliwości utylizacji.

Ponadto transformatory są zaprojektowane zgodnie z rozporządzeniem UE 2019/1783 i 548/2014, dzięki czemu mają zmniejszone straty, co prowadzi do zmniejszenia emisji CO₂.



GENERAL CHARACTERISTICS

Standard	EN IEC 60076-11, EN 50588-1		
Moc, kVA	do 22kV: 25 – 6300* do 35kV: 100 – 4000*		
Górne napięcie, kV	6 - 35*		
Zakres regulacji GN	± 2 x 2,5 % bez obciążenia		
Dolne napięcie, V	400/231; 420/242		
Częstotliwość, Hz	50; 60		
Poziomy izolacji	do 12 kV: Um 12 kV LI/AC 75/28 Um 7,2 kV LI/AC 60/20 Um 1,1 kV LI/AC - /3	do 24 kV: Um 24 kV LI/AC 125/50 Um 17,5 kV LI/AC 95/38 Um 1,1 kV LI/AC - /3	do 36 kV: Um 36 kV LI/AC 170/70*
Grupy połączeń	Yyn0; Dyn1; Dyn5; Dyn11		
Sposób chłodzenia	AN; AN/AF (moc znamionowa +40% z wentylatorem)		
Stopień ochrony	IP00; IP21; IP31; IP33		
Zakres temperatur, °C	-25...40; (-45...40; -60...40 opcjonalnie)		
Wysokość n.p.m., m	≤ 1000		
Klasa temperaturowa	155 °C (Klasa F) – Wzrost temperatury 100 K		
Klasa odporności ogniowej	F1		
Klasa klimatyczna	C2		
Klasa środowiskowa	E2		
Odporność na szok termiczny, °C	do -45		
Wyładowania niezupełne	≤ 10 pC		
Odporność sejsmiczna, MSK-64	do 8		

Inne wartości parametrów na życzenie klienta.

Skontaktuj się z nami, aby dowiedzieć się więcej o tym, jak możemy spełnić Twoje specyficzne wymagania.

* - Produkty powyżej 24 kV i 3150 kVA są częścią portfolio, ale nie są wymienione w niniejszym katalogu. Prosimy o kontakt z naszym przedstawicielem handlowym w celu uzyskania konkretnego rozwiązania.

WYBIERZ PARAMETRY DLA SWOJEGO ZAMÓWIENIA

Górne napięcie Moc Poziom strat Materiał uzwojenia Ecodesign Strona

do 12 kV 100-3150 kVA straty AA_0A_k max Uzwojenie Al Etap 2 - Ecodesign 2021 Strona 9

do 24 kV 100-3150 kVA straty AA_0A_k max Uzwojenie Al Etap 2 - Ecodesign 2021 Strona 10

ecoTEC²

do 2 kV 50-630 kVA straty A_0B_k max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015 Strona 11

do 12 kV 800-3150 kVA straty A_0A_k max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015 Strona 12

do 24 kV 50-630 kVA straty A_0B_k max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015 Strona 13

do 24 kV 800-3150 kVA straty A_0A_k max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015 Strona 14

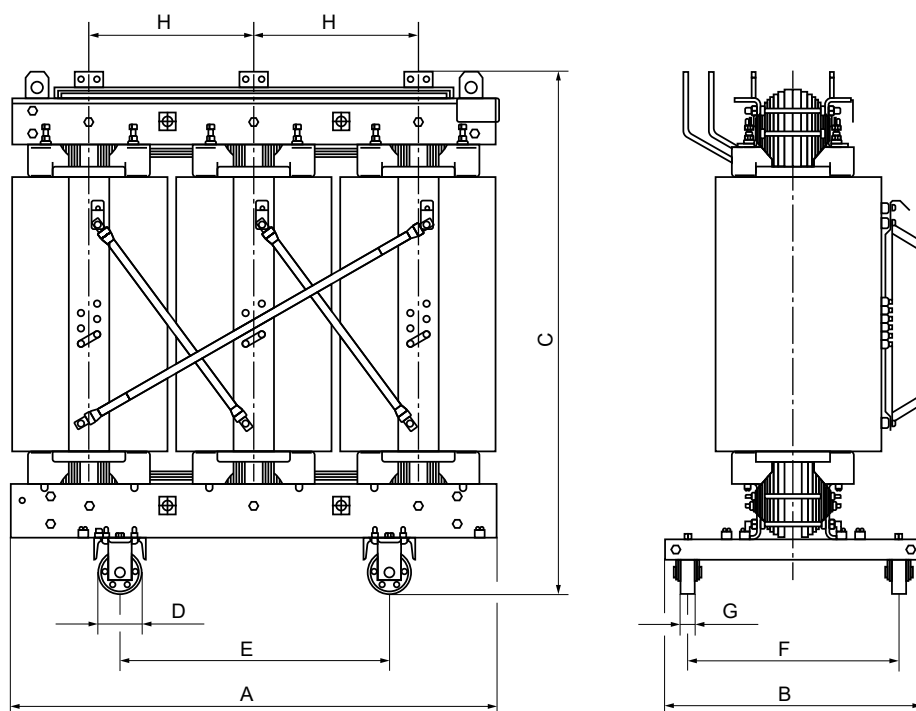
Moc, kVA												
50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	AA ₀ A _k * (Etap 2 - Ecodesign 2021)											
						A ₀ A _k * (Etap 1 - Ecodesign 2015)						
A ₀ B _k * (Etap 1 - Ecodesign 2015)												

* zgodnie z rozporządzeniem UE 2019/1783 and 548/2014

Straty dla ecodesign są maksymalne.

do 12 kV 100-3150 kVA straty AAoAk max Uzwojenie AI Etap 2 - Ecodesign 2021 **ecoTEC²**

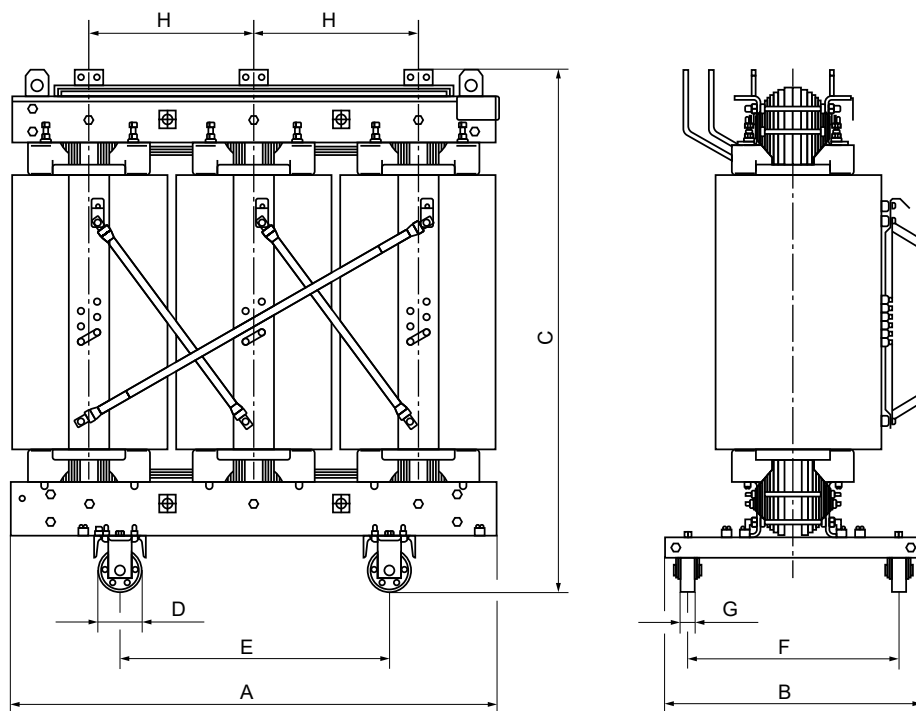
Główne parametry elektryczne													
Moc znamionowa	kVA	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	698/10	718/10	738/10	758/10	778/10	788/10	798/10	808/10	818/10	828/10	838/10	848/10
Straty stanu jałowego	P_0 (W)	252	360	468	675	990	1170	1395	1620	1980	2340	2790	3420
Prąd jałowy	I_0 (%)	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,23	0,2	0,19	0,18	0,15	0,1	0,1
Straty stanu obciążenia	$P_{k 75^\circ C}$ (W)	1565	2260	2955	3915	6175	6955	7825	9565	11305	13915	16520	19130
	$P_{k 120^\circ C}$ (W)	1800	2600	3400	4500	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Napięcie zwarcia	$u_{k 120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Poziom hałasu													
Ciśnienie (1m)	L_{pA} dB(A)	35	38	41	44	45	46	49	51	52	54	55	58
Moc	L_{WA} dB(A)	50	53	56	59	61	63	64	66	67	69	70	73
Masa całkowita	m (kg)	620	745	1015	1540	1755	2260	2400	3050	3640	4270	5125	7500



Wymiary (IP00)													
Moc znamionowa	kVA	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	698/10	718/10	738/10	758/10	778/10	788/10	798/10	808/10	818/10	828/10	838/10	848/10
A (mm)		1150	1150	1240	1310	1380	1470	1470	1610	1720	1820	1900	2150
B (mm)		685	680	695	820	830	980	980	970	980	1340	1330	1400
C (mm)		1070	1195	1270	1560	1670	1775	1855	1890	2015	2290	2330	2590
D (mm)		125	125	125	125	125	160	160	160	160	200	200	200
E (mm)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
F (mm)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
G (mm)		40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H (mm)		340	370	405	440	465	495	495	540	575	590	635	720

do 24 kV 100-3150 kVA straty AA_0A_k max Uzwojenie Al **Etap 2 - Ecodesign 2021** **ecoTEC²**

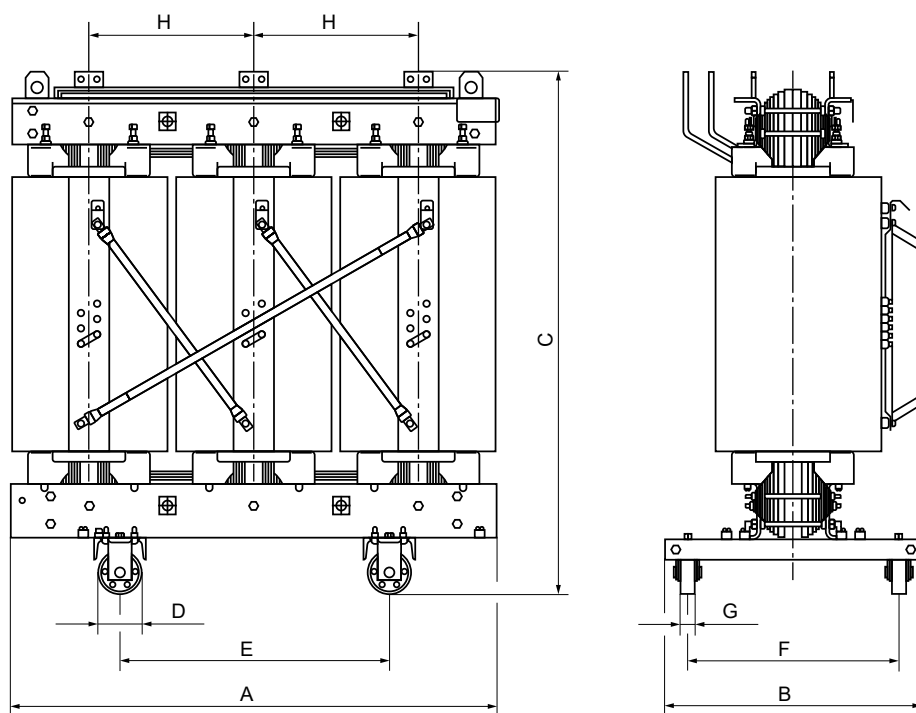
Główne parametry elektryczne													
Moc znamionowa	kVA	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	698/22	718/22	738/22	758/22	778/22	788/22	798/22	808/22	818/22	828/22	838/22	848/22
Straty stanu jałowego	P_0 (W)	252	360	468	675	990	1170	1395	1620	1980	2340	2790	3420
Prąd jałowy	I_0 (%)	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,23	0,2	0,19	0,18	0,15	0,1	0,1
Straty stanu obciążenia	$P_{k75^\circ C}$ (W)	1565	2260	2955	3915	6175	6955	7825	9565	11305	13915	16520	19130
	$P_{k120^\circ C}$ (W)	1800	2600	3400	4500	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Napięcie zwarcia	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Poziom hałasu													
Ciśnienie (1m)	L_{pA} dB(A)	35	38	41	44	45	46	49	51	52	54	55	58
Moc	L_{WA} dB(A)	50	53	56	59	61	63	64	66	67	69	70	73
Masa całkowita	m (kg)	785	970	1280	1765	2130	2560	2875	3450	4200	4700	6035	7750



Wymiary (IP00)													
Moc znamionowa	kVA	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	698/22	718/22	738/22	758/22	778/22	788/22	798/22	808/22	818/22	828/22	838/22	848/22
A (mm)		1150	1190	1300	1450	1480	1550	1610	1720	1780	1850	2000	2170
B (mm)		690	690	750	840	845	980	970	970	975	1270	1325	1400
C (mm)		1190	1325	1430	1660	1780	1890	1930	2035	2205	2360	2545	2640
D (mm)		125	125	125	125	160	160	160	160	160	200	200	200
E (mm)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
F (mm)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
G (mm)		40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H (mm)		390	405	440	490	500	525	545	580	605	620	680	730

do 12 kV 50-630 kVA straty $A_0 B_k$ max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015

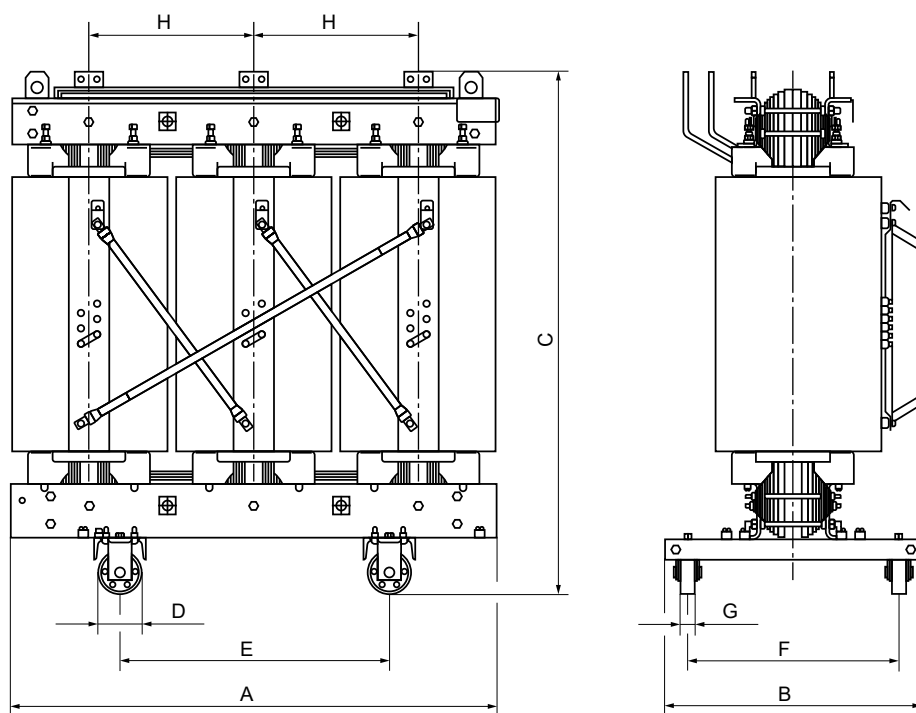
Główne parametry elektryczne							
Moc znamionowa	kVA	50	100	160	250	400	630
Typ	aTSE	667/10	697/10	717/10	737/10	757/10	777/10
Straty stanu jałowego	P_0 (W)	200	280	400	520	750	1100
Prąd jałowy	I_0 (%)	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,3
Straty stanu obciążenia	$P_{k75^\circ C}$ (W)	1450	1750	2500	3300	4750	6600
	$P_{k120^\circ C}$ (W)	1700	2050	2900	3800	5500	7600
Napięcie zwarcia	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6
Poziom hałasu							
Ciśnienie (1m)	L_{pA} dB(A)	35	37	39	42	44	46
Moc	L_{wA} dB(A)	49	51	54	57	60	62
Masa całkowita	m (kg)	400	610	865	1335	1600	2280



Wymiary (IP00)							
Moc znamionowa	kVA	50	100	160	250	400	630
Typ	aTSE	667/10	697/10	717/10	737/10	757/10	777/10
A (mm)		950	1090	1120	1340	1390	1480
B (mm)		650	710	730	750	820	835
C (mm)		1000	1060	1225	1305	1370	1660
D (mm)		100	100	100	100	125	125
E (mm)		430	430	520	570	670	670
F (mm)		430	430	520	570	670	670
G (mm)		40	40	40	40	40	40
H (mm)		310	365	370	445	465	495

do 12 kV 800-3150 kVA straty $A_0 A_k$ max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015

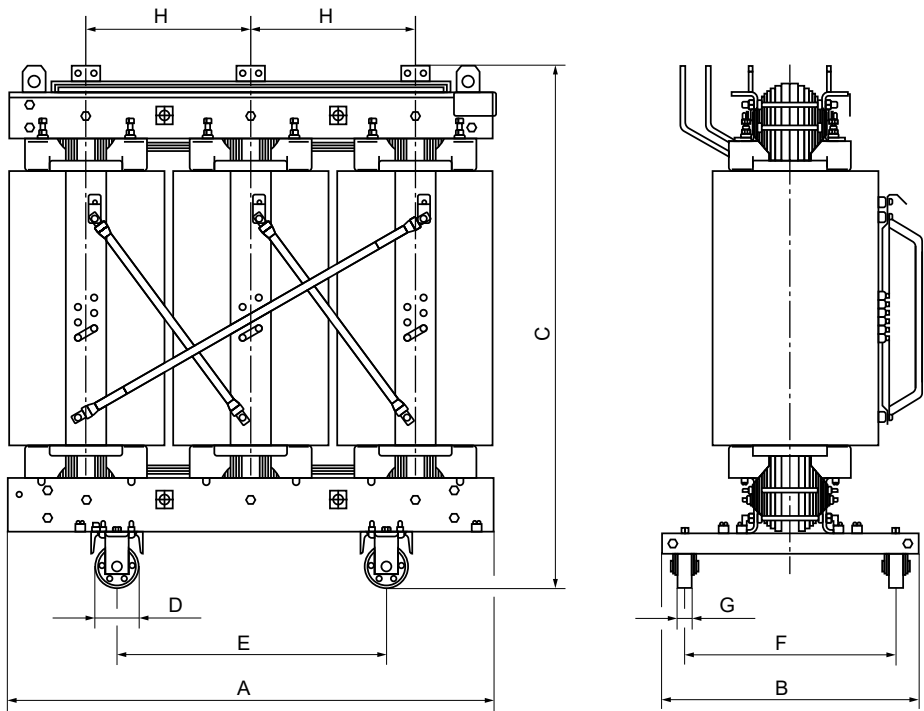
Główne parametry elektryczne								
Moc znamionowa	kVA	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	787/10	797/10	807/10	817/10	827/10	837/10	847/10
Straty stanu jałowego	P_0 (W)	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800
Prąd jałowy	I_0 (%)	0,35	0,3	0,3	0,28	0,25	0,22	0,2
Straty stanu obciążenia	$P_{k75^\circ C}$ (W)	6950	7800	9550	11300	13900	16500	19100
	$P_{k120^\circ C}$ (W)	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Napięcie zwarcia	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6
Poziom hałasu								
Ciśnienie (1m)	L_{pA} dB(A)	48	49	51	52	54	55	58
Moc	L_{WA} dB(A)	64	65	67	68	70	71	74
Masa całkowita	m (kg)	2640	2800	3260	3890	4900	5380	7400



Wymiary (IP00)								
Moc znamionowa	kVA	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	787/10	797/10	807/10	817/10	827/10	837/10	847/10
A (mm)		1570	1600	1660	1750	1880	1940	2120
B (mm)		970	970	970	970	1270	1270	1270
C (mm)		1710	1780	1950	2050	2320	2400	2600
D (mm)		150	150	150	150	200	200	200
E (mm)		820	820	820	820	1070	1070	1070
F (mm)		820	820	820	820	1070	1070	1070
G (mm)		50	50	50	50	70	70	70
H (mm)		525	535	555	585	625	650	710

do 24 kV 50-630 kVA straty A_0B_k max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015

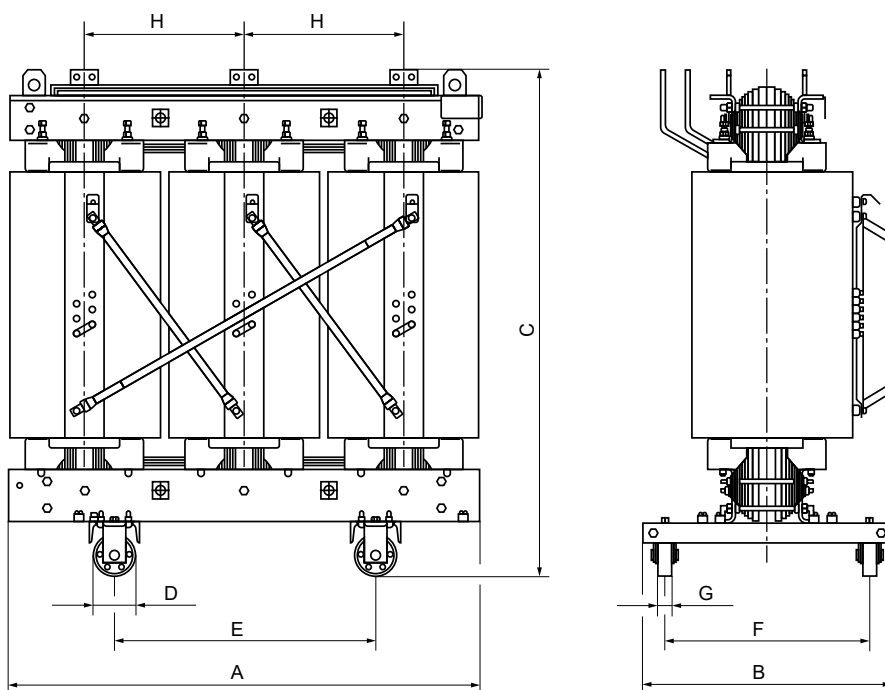
Główne parametry elektryczne							
Moc znamionowa	kVA	50	100	160	250	400	630
Typ	aTSE	667/22	697/22	717/22	737/22	757/22	777/22
Straty stanu jałowego	P_0 (W)	200	280	400	520	750	1100
Prąd jałowy	I_0 (%)	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,3
Straty stanu obciążenia	$P_{k\ 75^\circ\text{C}}$ (W)	1450	1750	2500	3300	4750	6500
	$P_{k\ 120^\circ\text{C}}$ (W)	1700	2050	2900	3800	5500	7600
Napięcie zwarcia	$u_{k\ 120^\circ\text{C}}$ (%)	6	6	6	6	6	6
Poziom hałasu							
Ciśnienie (1m)	L_{pA} dB(A)	35	37	39	42	44	46
Moc	L_{WA} dB(A)	49	51	54	57	60	62
Masa całkowita	m (kg)	550	880	1160	1335	1920	2220



Wymiary (IP00)							
Moc znamionowa	kVA	50	100	160	250	400	630
Typ	aTSE	667/22	697/22	717/22	737/22	757/22	777/22
A (mm)		1050	1165	1240	1360	1610	1620
B (mm)		750	780	800	730	750	850
C (mm)		1080	1310	1240	1330	1495	1810
D (mm)		100	100	100	100	125	125
E (mm)		460	520	670	590	730	670
F (mm)		460	520	670	460	670	670
G (mm)		40	40	40	40	40	40
H (mm)		350	390	415	450	550	510

do 24 kV 800-3150 kVA straty $A_0 A_k$ max Uzwojenie Al Etap 1 - Ecodesign 2015

Główne parametry elektryczne								
Moc znamionowa	kVA	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	787/22	797/22	807/22	817/22	827/22	837/22	847/22
Straty stanu jałowego	P_0 (W)	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800
Prąd jałowy	I_0 (%)	0,35	0,3	0,3	0,28	0,25	0,22	0,2
Straty stanu obciążenia	$P_{k75^\circ C}$ (W)	6950	7800	9550	11300	13900	16500	19100
	$P_{k120^\circ C}$ (W)	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Napięcie zwarcia	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6
Poziom hałasu								
Ciśnienie (1m)	L_{pA} dB(A)	48	49	51	52	54	55	58
Moc	L_{WA} dB(A)	64	65	67	68	70	71	74
Masa całkowita	m (kg)	2640	2990	3370	4090	4980	5730	7510



Wymiary (IP00)								
Moc znamionowa	kVA	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Typ	aTSE	787/22	797/22	807/22	817/22	827/22	837/22	847/22
A (mm)		1590	1660	1700	1830	1890	1980	2150
B (mm)		970	970	970	970	1270	1270	1270
C (mm)		1870	1920	2060	2215	2380	2490	2640
D (mm)		150	150	150	150	200	200	200
E (mm)		930	930	930	930	1070	1070	1070
F (mm)		730	730	730	730	1070	1070	1070
G (mm)		50	50	50	50	70	70	70
H (mm)		540	560	575	610	640	670	725

AKCESORIA

Transformator jest dostarczany w stanie gotowym do pracy po łatwej instalacji i uruchomieniu.

Podstawowa konfiguracja transformatora obejmuje wszystkie niezbędne elementy do jego normalnej pracy.

Dostępne są komponenty opcjonalne w celu roz-

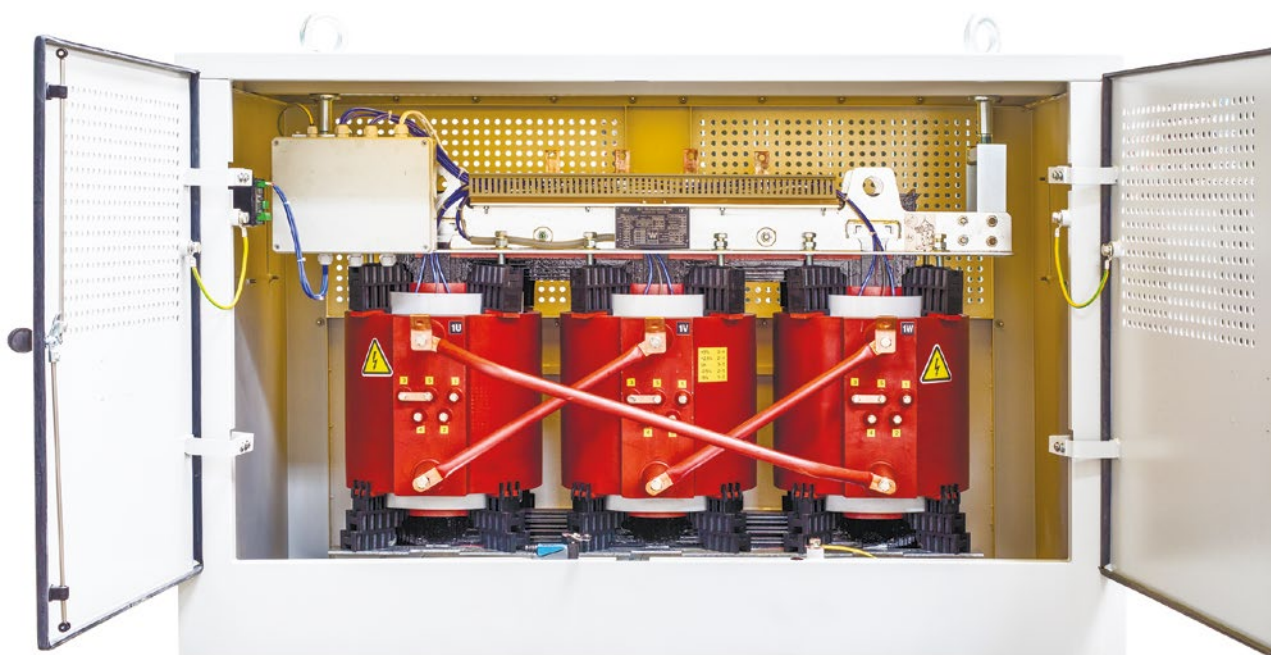
szerzenia funkcjonalności, zwiększenia możliwości monitorowania i spełnienia określonych wymagań dotyczących sprzętu. Wymagania wobec każdego transformatora określone są na etapie przygotowania zlecenia lub wypełnienia formularza zamówieniowego.

PODSTAWOWA KONFIGURACJA

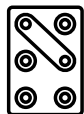
- ☒ Bezobciążeniowy przełącznik zaczerwów
- ☒ 4 koła dwukierunkowe
- ☒ 4 uchwyty do podnoszenia
- ☒ 4 otwory transportowe na podstawie
- ☒ 2 zaciski uziomów
- ☒ 1 tabliczka znamionowa (po stronie GN)

KOMPONENTY OPCJONALNE

- ☐ Obudowa ochronna
- ☐ Czujniki temperatury
- ☐ Urządzenie monitorujące temperaturę
- ☐ Termometr tarczowy
- ☐ System chłodzenia AF
- ☐ Podkładki antywibracyjne



KONFIGURACJA PODSTAWOWA



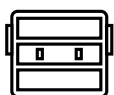
Bezobciążeniowy przełącznik zacepów

BPZ umożliwia regulację przy wcześniejszym odłączeniu zasilania urządzenia.



Koła

Koła mogą być ustawione w kierunku wzdłużnym lub poprzecznym, aby zapewnić przebieżanie w dowolne miejsce.



Obudowa ochronna

Obudowy ochronne przeznaczone są do pracy transformatora zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz w zależności od stopnia ochrony IP.



Czujniki temperatury

Czujniki temperatury w uzwojeniach DN - 2 PTC termistory lub PT 100/fazę.



Urządzenie monitorujące temperaturę

Urządzenie monitorujące temperaturę przeznaczone jest do kontroli temperatury transformatora. Jeśli transformator jest wyposażony w wentylatory, to w przypadku przegrzania włączy wentylatory chłodzące i alarm bezpieczeństwa. Jeśli wzrost temperatury będzie się utrzymywał, a temperatura przekroczy limit, zainicjuje wyłączenie awaryjne.



Termometr tarczowy

Temperaturę wewnątrz transformatora wskazuje wskazówka na tarczy



System chłodzenia AF

Jeżeli warunki pracy transformatora odbiegają od norm lub wymagana jest dodatkowa moc lub przeciążalność, zaleca się zastosowanie dodatkowego układu chłodzenia. Wentylatory pod każdym uzwojeniem fazowym wymuszają przepływ powietrza przez kanały chłodzące.



Podkładki antywibracyjne

Konstrukcja BEZ TRANSFORMATORY zapewnia częściowe tłumienie drgań dzięki elementom konstrukcyjnym. W celu zmniejszenia drgań można zamontować dodatkowy zestaw amortyzatorów drgań. W opcji standardowej dostępne są gumowe podkładki zmniejszające przejściowe drgania sprzętu.

WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

INNE USŁUGI

- Bezpośrednie wsparcie sprzedaży
- Modyfikacje na życzenie klienta dokonane przez nasz dział badań i rozwoju
- Usługi doradcze
- Nadzór podczas instalacji na obiekcie
- Badania poziomu hałasu
- Specjalne testy w naszym laboratorium
- Symulacje i obliczenia
- Opracowanie nowych transformatorów
- Obliczenia opłacalności inwestycji
- Serwis posprzedażowy
- Serwis gwarancyjny, w tym naprawy gwarancyjne
- Poprawki i naprawy

INSTALACJA I EKSPLOATACJA

OBUDOWA OCHRONNA

Obudowa transformatora wykonana jest z blachy stalowej. Włazy po stronie GN zapewniają dostęp do zacisków GN i kontrolę zaczepów.

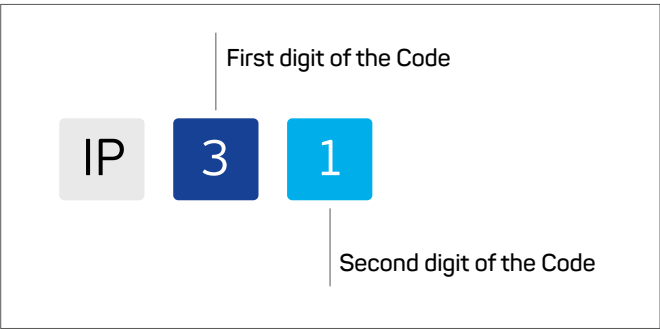
Obudowa wyposażona jest w dwa uchwyty służące do podnoszenia obudowy bez transformatora oraz wymienne kołki przeznaczone do podnoszenia obudowy z transformatorem.

Po wsunięciu transformatora do obudowy zaciski GN i DN łączy się przez otwory ze zdejmowaną osłoną. Otwory w przepustach kablowych wykonywane są u klienta w zależności od konkretnych warunków. Należy pamiętać, że wszystkie wpusty kablowe muszą być szczelnie zamknięte zgodnie z podanym stopniem ochrony. Kabel DN można również podłą-

czyć przez dolną część obudowy.

W celu zabezpieczenia przed nieautoryzowanym otwarciem włazów, na życzenie klienta, obudowa może być wyposażona w wyłącznik drzwiowy ze stykami dla obwodów alarmowych lub blokady bezpieczeństwa.

Kod IP składa się z dwóch cyfr: pierwsza cyfra wskazuje stopień ochrony przed penetracją z zewnątrz; druga cyfra oznacza stopień ochrony przed wnikaniem wody. Niższa cyfra oznacza mniejsze wymagania dla zabezpieczenia transformatora..



PIERWSZA CYFRA KODU

Ochrona przed kontaktem lub przenikaniem ciał obcych do części niebezpiecznych.

0	Bez ochrony	Bez ochrony przed dotknięciem i obcymi ciałami stałymi
1	Ochrona przez penetracją dużymi przedmiotami	Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 50 mm (przypadkowy dotyk dłonią)
2	Ochrona przed penetracją średnimi przedmiotami	Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 50 mm (przypadkowy dotyk dłonią)
3	Ochrona przed penetracją średnimi przedmiotami	Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 2,5 mm (przypadkowy dotyk drutem lub wkrętkiem)
4	Ochrona przed penetracją małymi przedmiotami	Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 1 mm (cienkie narzędzie, cienki przewód)
5	Ochrona przed pyłem	Ochrona przed wnikaniem pyłu w ilościach nie zakłócających pracy urządzenia

DRUGA CYFRA KODU

Ochrona przed przenikaniem wody

0	Bez ochrony	Bez ochrony przed wnikaniem wody
1	Padające krople wody	Ochrona przed kroplami wody padającymi w pionie
2	Ukośnie padające krople wody	Ochrona przed padającymi kroplami wody przy wychyleniu obudowy o dowolny kąt do 15° od pionu w każdą stronę
3	Opad atmosferyczny	Ochrona przed natryskiwanym wodą pod dowolnym kątem do 60° od pionu z każdej strony
4	Bryzgi wody	Ochrona przed bryzgami wody z dowolnego kierunku

TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE W METALOWEJ OBUDOWIE OCHRONNEJ

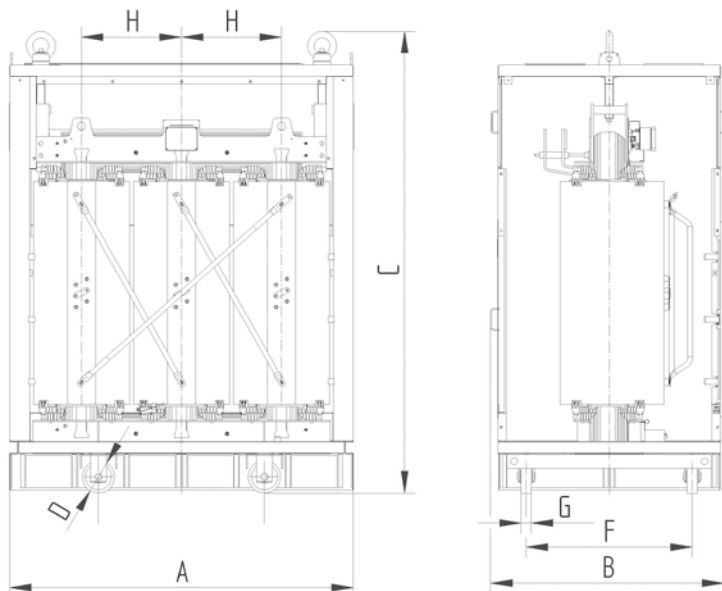
Wszystkie obudowy są unikatowe i zaprojektowane dla każdego poziomu mocy transformatora, aby konstrukcja i rozmiar obudowy były jak najbardziej kompaktowe.

Transformatory i obudowy są dostarczane jako zmontowane razem. Istnieje również możliwość zamówienia transformatora z rozmontowaną obudową, która zostanie zamontowana na miejscu.

Transformatory w obudowach mają taką samą budowę i parametry jak transformatory standardowe i można je rozpoznać po literze A na końcu nazwy typu transformatora (aTSE 798/22 = bez obudowy; aTSE 798/22A = w obudowie).

Standardowy stopień ochrony IP obudowy to IP21, dostępne są również wyższe stopnie ochrony IP.

Kolor obudowy: RAL 7032, 5001.



do 12 kV

IP21

zgodne z **ecoTEC**²

Moc (kVA)	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
aTSE	698/10A	718/10A	738/10A	758/10A	778/10A	788/10A	798/10A	808/10A	818/10A	828/10A	838/10A	848/10A
A	1520	1520	1820	1850	1920	1700	1700	1920	2100	2120	2500	2650
B	1060	1060	1170	1220	1200	1170	1170	1280	1280	1500	1500	1500
C	1645	1645	1645	1900	2120	2280	2280	2365	2430	2710	2800	3000
D	125	125	125	125	125	125	160	160	160	200	200	200
E	520	520	520	670	670	670	820	820	820	1070	1070	1070
F	520	520	520	670	670	670	820	820	820	1070	1070	1070
G	40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H	340	370	405	485	465	495	495	540	575	590	640	720

do 24 kV

IP21

zgodne z **ecoTEC**²

Moc (kVA)	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
aTSE	698/22A	718/22A	738/22A	758/22A	778/22A	788/22A	798/22A	808/22A	818/22A	828/22A	838/22A	848/22A
A	1520	1650	1750	1950	2150	2200	2300	2400	2450	2500	2650	2850
B	1060	1100	1170	1220	1370	1200	1350	1330	1330	1400	1500	1600
C	1645	1800	1855	2100	2180	2350	2350	2600	2600	2750	3000	3050
D	125	125	125	125	125	125	160	160	160	200	200	200
E	520	520	520	670	670	670	820	820	820	1070	1070	1070
F	520	520	520	670	670	670	820	820	820	1070	1070	1070
G	40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H	390	405	440	490	500	525	545	580	605	620	680	730

WYPOSAŻENIE STANDARDOWE

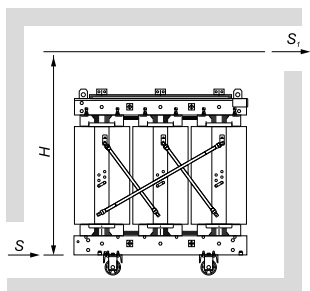
- Przyłącza na górze obudowy
- 4 koła dwukierunkowe
- 4 uchwyty do podnoszenia
- 4 otwory transportowe na podstawie
- 2 zaciski uziomów
- 1 tabliczka znamionowa (po stronie GN)

WYPOSAŻENIE OPCJONALNE

- Czujniki temperatury w uzwojeniach DN - 2 PTC termistory lub PT 100/fazę.
- Urządzenie monitorujące temperaturę ze stykami alarmowymi i wyzwalającymi oraz do sterowania wentylatorami chłodzącymi
- Termometr tarczowy
- System chłodzenia AF (+ 40 %) z wentylatorami
- Podkładki antywibracyjne
- Umieszczenie zacisków GN/DN

DODATKOWE CZYNNIKI PRACY TRANSFORMATORÓW

WENTYLACJA WEWNĘTRZNA



Aby obliczyć system wentylacji wewnętrznej, należy wziąć pod uwagę wloty i wyloty powietrza oraz, jeśli to konieczne, wydajność wymuszonego chłodzenia powietrzem.

Dane wejściowe do obliczeń:

P_k – Straty zwarciove przy 120 °C, kW;

P_o – Straty jałowe, kW;

H – Różnica wysokości wlotu i wylotu powietrza, m;

k – stopień ochrony transformatora

Stopień;

Stopień ochrony IP00: $k=1$

Stopień ochrony IP21 – IP54: $k=0,5$

Powierzchnia wlotu powietrza S, w m², Po odjęciu powierzchni rusztów określa się następującym równaniem:

$$S = \frac{0,18 \times (P_k + P_o)}{k \times \sqrt{H}}$$

Powierzchnia wylotu powietrza S₁, w m², po odjęciu powierzchni rusztów, określa się następującym równaniem:

$$S_1 = 1,1 \times S$$

Powierzchnie wlotu i wylotu powietrza są obliczane na podstawie powyższych równań przy średniej

temperaturze otoczenia 20°C i wysokości nad poziomem morza do 1000 m.

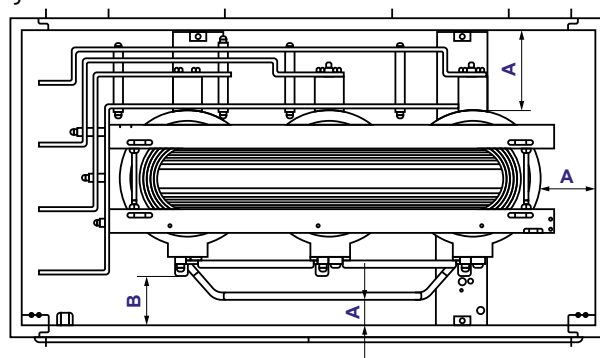
Jeśli wymagane obszary wlotu i wylotu powietrza nie są możliwe, należy zapewnić wentylację wymuszoną w miejscu instalacji transformatora.

Wymagana wydajność systemu wentylacyjnego, m³/min:

$$V = 4,5 \times (P_k + P_o)$$

MINIMALNE ODSTĘPY

Projektując pomieszczenie dla transformatora, należy uwzględnić odległość izolacji X od ścian pomieszczenia do skrajnych punktów przewodów uzwojenia.



NAPIĘCIE MAKSYMALNE (kV)	BIL (kV)	A (mm)	B (mm)
do 7,2	60	60	95
do 12	75	60	125
do 17,5	95	80	165
do 24	125	120	225
do 36	170	200	325

UWAGA: Podstawowy poziom impulsów (BIL)

OCHRONA TERMICZNA

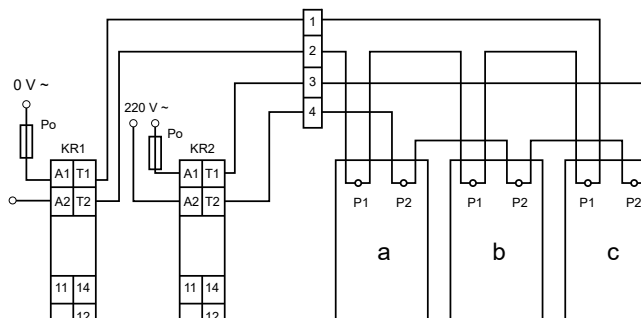
W celu ochrony przed przegrzaniem transformator wyposażony jest w przekaźnik termiczny wbudowany w uzwojenie NN. Przewody czujników temperatury są doprowadzone do zacisków przekaźnika termicznego. Przekaźnik znajduje się na ramie transformatora. Zabezpieczenie termiczne dwustopniowe: pierwszy stopień sygnalizuje zbliżanie się do maksymalnej dopuszczalnej temperatury pracy. Drugi stopień jest ustawiony na maksymalną dopuszczalną temperaturę. Przekaźnik można wyjąć i umieścić w rozdzielniczy lub szafie sterowniczej.

Na życzenie klienta powyższy przekaźnik może zostać zastąpiony urządzeniem MSF 220 V o napięciu 230 V AC lub urządzeniem MSF 220 VU o napięciu uniwersalnym 24 – 240 V AC/DC. Urządzenia te muszą być wbudowane w rozdzielniczy lub szafę sterowniczą, gdyż ze względu na dopuszczalną dla urządzeń temperaturę otoczenia w zakresie -20°C do 55°C nie mogą być montowane na transformatorze.

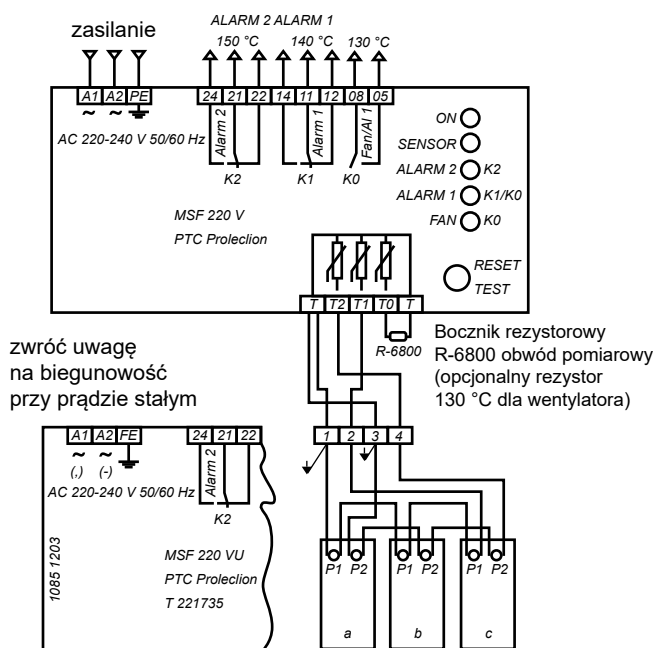
- Jeśli temperatura przekroczy 130 °C, przekaźnik uruchamia wentylator
- Jeśli temperatura przekroczy 140 °C, styk Alarm 1 przełączy się.
- Jeśli temperatura przekroczy 150 °C, styk Alarm 2 przełączy się.



Schemat podłączenia przekaźnika termicznego, urządzenia bez zasilania.



MSF 220 V (MSF 220 VU) Schemat podłączenia przekaźnika termicznego, urządzenia bez zasilania



Przekaźnik KR1 – Alarm 1 Przekaźnik KR2 – Alarm 2

P1, P2 – Termistory

A1, A2 – Źródło napięcia

Po – Bezpiecznik

Przytęcza 220 V; 2,5 A

Przekaźnik bez zasilania 11-12 zamknięty

Przekaźnik bez zasilania 11-14 zamknięty, jeśli temperatura mieści się w granicach progu

Przekaźnik bez zasilania 11-12 zamknięty, w przypadku wzrostu temperatury.

Przekaźniki termiczne są zwykle dostarczane na życzenie klienta z następującym napięciem zasilania:

Napięcie Bezpiecznik

220 V ~ (AC) 32 mA

110 V = (DC) 80 mA

Gdy zasilanie zabezpieczenia termicznego 220 V = (DC) dwa przekaźniki 100 V muszą być połączone szeregowo (zacisk A2 pierwszego przekaźnika podłączonego do zacisku A1 drugiego przekaźnika). Volt-aga jest doprowadzany przez bezpiecznik 80 mA do zacisku A1 pierwszego przekaźnika i zacisku A2 drugiego przekaźnika.

PRZYŁĄCZA

Przyłącza DN

Przyłącza GN

50-250 kVA

315-2500 kVA

3150 kVA

(kVA)	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
a	14	14	14	14	18	18	18	18	18	18	18	18
b	40	40	60	80	100	100	100	120	120	120	125	160
c	5	5	5	8	10	10	12	12	15	16	20	20
d	20	20	30	20	30	30	25	30	30	30	32,5	30
e	15	15	20	20	30	30	25	30	30	30	32,5	40
f	-	-	-	40	40	40	50	60	60	60	60	80
g	-	-	-	40	40	40	50	60	60	60	60	50
h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50

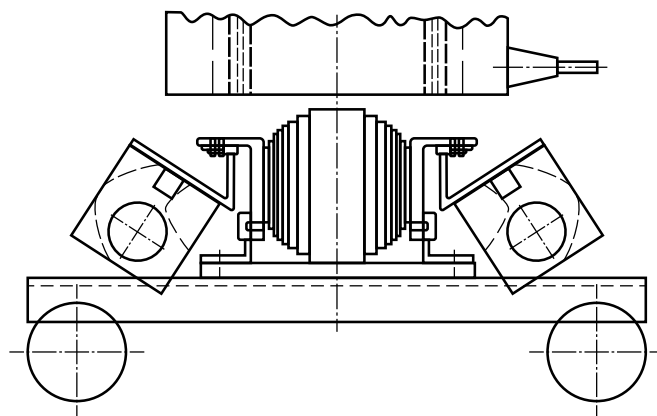
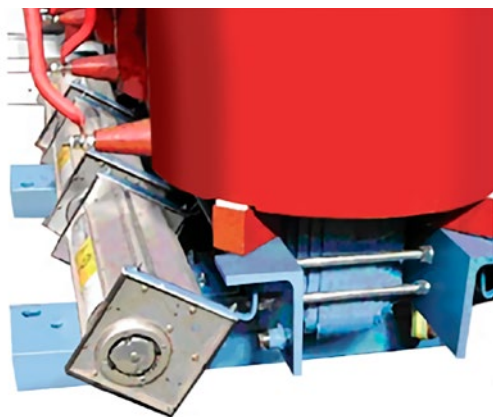
Firma zastrzega sobie prawo do zmiany danych bez uprzedzenia.

WENTYLACJA WYMUSZONA

Jeśli konieczne jest zwiększenie mocy transformatora, na transformatorze instaluje się wentylatory (po dwa na każdą fazę), które zapewniają cyrkulację powietrza w kanałach wentylacyjnych uzwojenia.

Wentylatory stosowane są w dwóch rodzajach przeciążeń – odpowiednio 25% i 40%. Wydajność

wentylatora jest tak dobrana, że przy pracy transformatora z 25 lub 40 % przeciążeniem, jego temperatura nie przekroczy wartości dopuszczalnej. Tak więc ten tryb pracy transformatora nie jest trybem awaryjnym. Czas pracy w tym trybie zależy wyłącznie od żywotności wentylatorów.

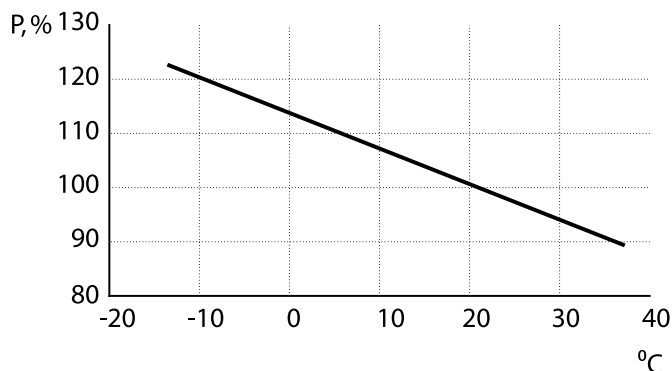


PRZECIĄŻALNOŚĆ

DOPUSZCZALNE OBCIĄŻENIE A TEMPERATURA OTOCZENIA

Transformatory BEZ są z powodzeniem eksploatowane w warunkach znamionowych, niezależnie od czasu trwania poprzednich obciążeń, w temperaturze otoczenia do +40 °C.

Poniższy wykres objaśnia dopuszczalne ciągłe obciążenia w różnych temperaturach otoczenia. Jeśli nawet temperatura otoczenia przekroczy określoną wartość (tj. +60 °C), transformator będzie pracował przy obciążeniach nieprzekraczających tych na wykresie. Dotyczy to również pracy w niskich temperaturach.



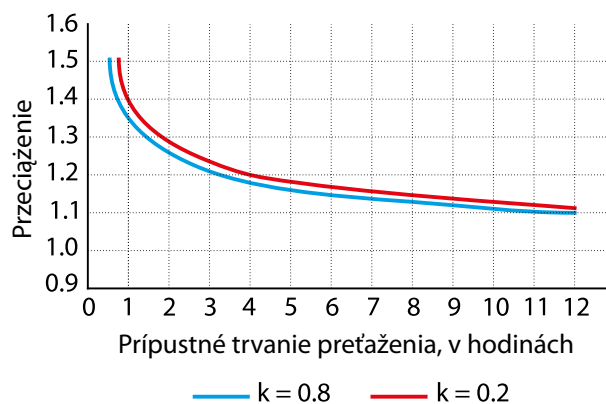
DOPUSZCZALNE KRZYWE PRZECIĄŻENIA

Poniższy wykres przedstawia zależność krzywej przeciążenia transformatora od czasu w funkcji dopuszczalnego przeciążenia w ustawionym trybie.

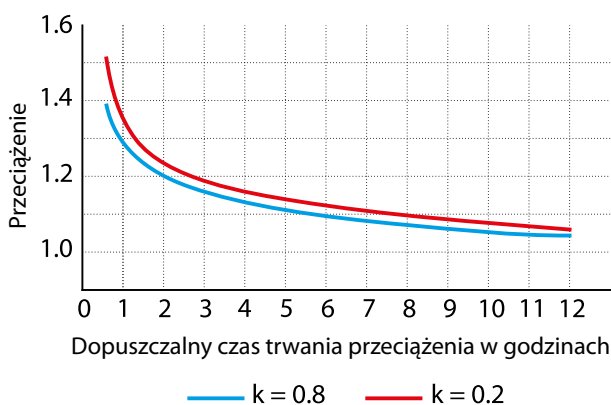
Czas trwania przeciążenia jest określany na podstawie poziomu przeciążenia, średniej rocznej temperatury i współczynnika obciążenia transformatora określonego na wykresie, poniżej.

Przeciążenie transformatora w temperaturze otoczenia 10°C, 20°C i 30°C.

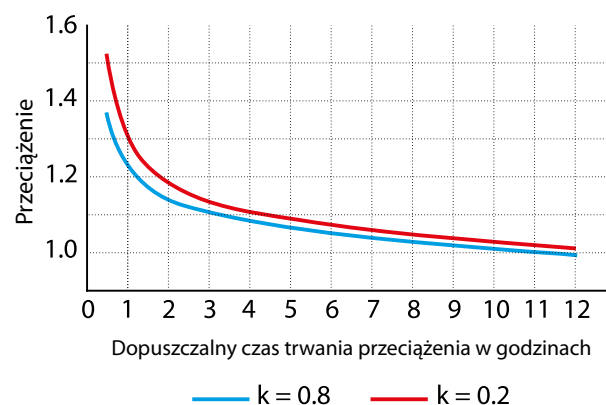
Przeciążenie transformatora przy temperaturze otoczenia 10 °C



Rzeczywiste przeciążenie transformatora przy temperaturze otoczenia 20°C



Przeciążenie transformatora przy temperaturze otoczenia 30 °C



KLASY E - C - F

STN EN IEC 60076-11 definiuje kody alfanumeryczne dla klas odporności środowiskowej, klimatycznej i przeciwpożarowej.

BEZ produkuje transformatory następujących klas:

- Klasa środowiskowa E2
- Klasa klimatyczna C2
- Klasyfikacja przeciwpożarowa F1

	Symbol	Definicja
Klasa środowiskowa	E0	Kondensacja nie występuje na transformatorze, zanieczyszczenie jest znikome. Te warunki uzyskuje się zwykle przy posadowieniu w bezpyłowym i suchym pomieszczeniu
	E1	Sporadyczne kondensacje mogą pojawić się na transformatorze. Może występować zanieczyszczenie w niewielkiej ilości.
	E2	Stała kondensacja lub intensywność zanieczyszczenia lub połączenie obu tych zjawisk.
Klasa klimatyczna	C1	Transformator może pracować w temperaturze otoczenia powyżej -5°C, ale może wytrzymać -25 °C podczas transportu i instalacji.
	C2	Instalacja zewnętrzna. transformator może pracować, być transportowany i przechowywany w temperaturze poniżej -25 °C.
	C3	Transformator jest przeznaczony do pracy, transportu i przechowywania w temperaturze otoczenia do -45 °C.
	C4	Transformator jest przeznaczony do pracy, transportu i przechowywania w temperaturze otoczenia do -60 °C.
Klasyfikacja przeciwpożarowa	F0	Nie przewiduje się zagrożenia pożarem i nie podejmuje się żadnych działań w celu ograniczenia łatwopalności.
	F1	Transformator jest narażony na ryzyko pożaru i wymagana jest zmniejszona palność. Pożar transformatora musi zostać ugaszony w określonych granicach.

W sprawie indywidualnej konfiguracji klasy prosimy o kontakt z naszym przedstawicielem handlowym.

FORMULARZ ZAMÓWIENIA: TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE

PROSZĘ WYBRAĆ WYMAGANE PARAMETRY LUB WYPEŁNIĆ PUSTE MIEJSCA

Nazwa firmy _____

Kontakt _____

Telefon _____

Email _____

Typ _____

Ilość _____

_____	Moc znamionowa, kVA	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
_____	Górne napięcie, kV	6	10	15	20	22	35							
_____	Dolne napięcie, V	400/231	420/242											
_____	Częstotliwość, Hz	50	60											
_____	Napięcie zwarcia, %	6	4											
_____	Grupa połączeń	Yyn0	Dyn1	Dyn11										
_____	Straty stanu jałowego, W													
_____	Straty stanu obciążenia 120 °C, W													
_____	MAX./MIN. Temperatura otoczenia °C	40/-5	40/-25	40/-45										
_____	Wysokość, m	≤1000												

Lokalizacja

- ☐ Na zewnątrz
- ☐ Pod dachem
- ☐ Wewnątrz

Stopień ochrony

- ☐ IP00 bez obudowy, przyłącza standardowe
- ☐ IP21 obudowa ochronna
- ☐ IP31 obudowa ochronna
- ☐ IP33 obudowa ochronna, zastosowanie na zewnątrz

Układ przyłączy

- ☐ GN – po lewej
DN – po prawej 
- ☐ DN – po lewej
GN – po prawej 
- ☐ GN, DN – na górze 
- ☐ GN, DN – na dole 

Materiał uzwojeń

- ☐ Aluminium, Al
- ☐ Miedź, Cu

System chłodzenia

- ☐ AN
- ☐ AN/AF

Przyłącza GN (od lewej do prawej)

- ☐ A - B - C (standard)
- ☐ C - B - A (lustro)
- ☐ Inny: _____

Przyłącza DN (od lewej do prawej)

- ☐ c - b - a - 0 (standard)
- ☐ 0 - a - b - c (lustro)
- ☐ Inny: _____

- ☐ Inny: _____

Wypożyczenie opcjonalne

- Czujniki temperatury
- ☐ PT 100/fazę
- ☐ 2 termistory PTC

Urządzenie monitorujące temperaturę

- ☐ MSF 220 VU
- ☐ MSF 220 V
- ☐ MSF 220 K
- ☐ T-154
- ☐ Inne: _____

- ☐ Termometr tarczowy
- ☐ Podkładki antywibracyjne

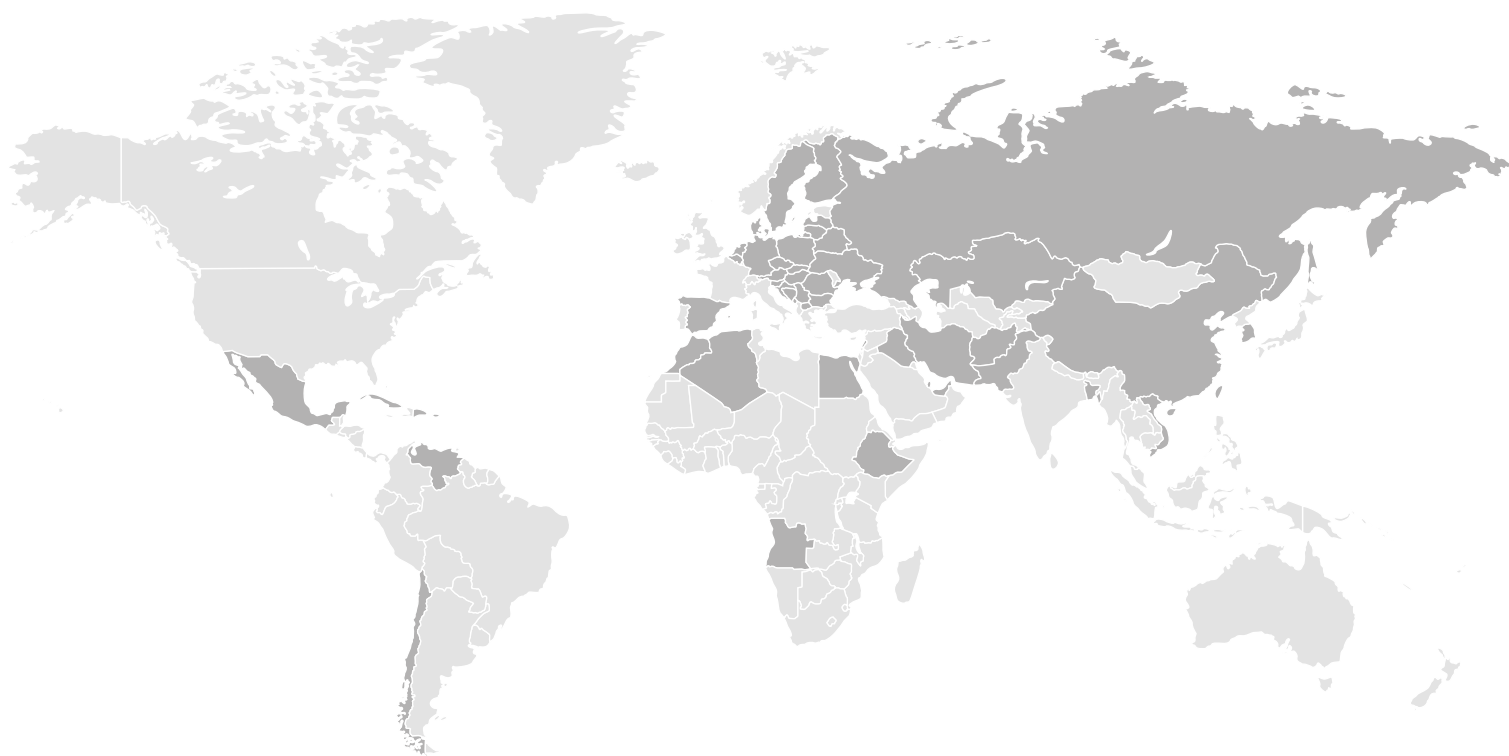
Dodatkowe wymagania

Inne wartości parametrów - na życzenie klienta.



TRADYCJA, NIEZAWODNOŚĆ, JAKOŚĆ OD 1902

Nasze rozwiązania stosowane są w ponad 50 krajach na całym świecie.
Wyprodukowaliśmy i dostarczyliśmy do klientów ponad 250 000 transformatorów.



Czechy, Słowacja, Polska, Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia, Łotwa, Litwa, Chorwacja, Słowenia, Serbia, Macedonia Północna, Bośnia i Hercegowina, Czarnogóra, Finlandia, Belgia, Węgry, Hiszpania, Bułgaria, Rumunia, Ukraina, Białoruś, Rosja, Kazachstan, Egipt, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Bahrajn, Angola, Wenezuela, Meksyk, Chile, Kuba, Dominikana, Dania, Afganistan, Irak, Iran, Pakistan, Bangladesz, Maroko, Etiopia, Liban, Chiny, Korea, Wietnam, Algieria.

GAMA PRODUKTÓW

ZASTOSOWANIE: ENERGETYKA * PRZEMYSŁ * NAFTA I GAZ *
METALURGIA* BUDOWNICTWO * TRANSPORT



TRANSFORMATORY SUCHE ŻYWICZNE

50 kVA do 6300 kVA | do 36 kV



TRANSFORMATORY OLEJOWE HERMETYCZNE

25 kVA do 3150 kVA | do 36 kV



TRANSFORMATORY SPECJALNE

Transformatory jednofazowe, Transformatory prostownicze, Transformatory wzbudzenia, Transformatory amorficzne



TRANSFORMATORY OLEJOWE MOCY

4 MVA do 16 MVA | do 36 kV

BEZ TRANSFORMÁTORY

MANUFACTURING TRANSFORMERS SINCE 1902

Kierownik sprzedaży:

Siedziba główna:
BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s.
Rybničná 40
83554 Bratislava, Slovakia
Tel: +421 2 49 611 200
Tel: +421 2 49 611 304
e-mail: bez.or@bez.sk
bez-transformers.com

*Niniejszy katalog, ze względu na naszą nieustającą
chęć udoskonalania, podlega ciągłym zmianom pod
względem szczegółów technicznych.
Dlatego prosimy o kontakt z naszymi specjalistami w
celu uzyskania najnowszych informacji.*

© BEZ TRANSFORMÁTORY, a.s., 2023

BEZ_CAT_TEC_PL_1_23