



BEZ TRANSFORMÁTORŮ



ТЕХНІЧНИЙ КАТАЛОГ
РОЗПОДІЛЬЧІ
ТРАНСФОРМАТОРИ
СУХІ ТРАНСФОРМАТОРИ

ВИРОБЛЯЄМО ТРАНСФОРМАТОРИ З 1908 РОКУ

БІЛЬШЕ 250000 ВИРОБІВ ВИПУЩЕНО ЗА ОСТАННІ 50 РОКІВ

ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО BEZ, розташоване в Братиславі (Словацька Республіка), має більш ніж 100-річний досвід роботи по всьому світу і виробило більше 250 000 трансформаторів за останні 50 років. BEZ амбітно працює над розробкою і виробництвом продукції з найвищим рівнем якості і бездоганною функціональністю.

Продукція BEZ широко представлена на світовому ринку електротехнічного обладнання. Передова експертиза забезпечує надійність продукції в широкому діапазоні застосувань і умов навколишнього середовища. Наші трансформатори спеціально розроблені для задоволення специфічних вимог, таких як жорсткі умови експлуатації на атомних електростанціях, в системах електропостачання гідроелектростанцій, підприємствах металургійної та хімічної промисловості, проектах міської інфраструктури, нафтогазових об'єктів, а також сонячних і вітряних електростанцій.



ЗМІСТ

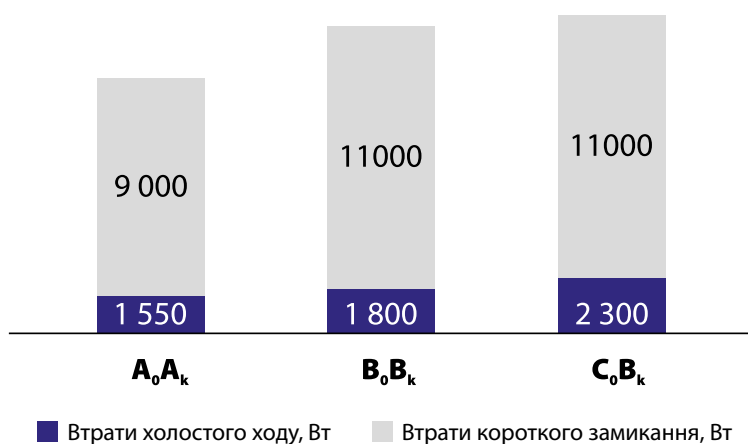
ВИМОГИ В ЧАСТИНІ ЕКОДИЗАЙНУ ТРАНСФОРМАТОРІВ	2
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ	3
СУХІ ТРАНСФОРМАТОРИ З ЛИТОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ.....	4
ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦІЇ СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ	5
ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ СЕРІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	6
КОМПЛЕКТАЦІЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ.....	17
УСТАНОВКА І ЕКСПЛУАТАЦІЯ.....	19
ДОДАТКОВІ ФАКТОРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРІВ	21
ПІДКЛЮЧЕННЯ	23
ПРИМУСОВА ВЕНТИЛЯЦІЯ	23
ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ	24
СТІЙКІСТЬ ДО ЗОВНІШНІХ ВПЛИВІВ	25
ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ: СУХИЙ ТРАНСФОРМАТОР	26
АСОРТИМЕНТ ПРОДУКЦІЇ.....	29

ВИМОГИ В ЧАСТИНІ ЕКОДИЗАЙНУ ТРАНСФОРМАТОРІВ

В результаті заходів Європейського Союзу щодо скорочення втрат трансформаторів і зниження викидів в атмосферу, в травні 2014 року публікується Постанова Комісії ЄС № 548/2014.

BEZ пропонує сухі трансформатори з литою ізоляцією, виконані відповідно до вимог в частині екодизайну. Втрати холостого ходу і короткого замикання відповідають регламентованим директивою Євросоюзу.

Україна також приєдналась до заходів ЄС. Постанова Кабінету Міністрів України №152 від 27 лютого 2019 р. «Про затвердження Технічного регламенту щодо вимог до екодизайну для малих, середніх та великих силових трансформаторів» визначає початок дії вимог щодо трансформаторів, що вводяться в експлуатацію для Tier 1 (Рівень 1) з 25.08.2021 р., Tier 2 (Рівень 2) з 25.08.2023 р.



A_0A_k (Екодизайн)

Енергоефективність (сумарні втрати в середньому на 20% менше, ніж у C_0B_k), низькі експлуатаційні витрати, екологічність

C_0B_k

Важить менше (середня вага на 10% менше, ніж A_0A_k), вимагає менше місця (середній загальний розмір на 5% менше, ніж A_0A_k)

Примітка: загальні втрати для сухих трансформаторів виробництва BEZ. Номінальна потужність 1000 кВА

У порівнянні зі стандартними трансформаторами, трансформатори, виконані за вимогами Екодизайну, мають низькі загальні втрати. Це призводить до значної економії коштів за рахунок зниження експлуатаційних витрат протягом усього терміну служби обладнання.

Низькі загальні втрати також призводять до скорочення викидів CO_2 (при перерахунку на вироблення електроенергії). З іншого боку, стандартні трансформатори вимагають менше місця і мають меншу вагу.

	A_0A_k (Екодизайн)	C_0B_k
Номінальна потужність, кВА	1000	1000
Втрати холостого ходу, Вт	1550	2300
Втрати короткого замикання, Вт	9000	11000
Витрати на втрати, євро на рік	8354	10778

Примітка: експлуатаційні витрати на сухі трансформатори BEZ з литою ізоляцією обмоток протягом 30 років за умови вартості електроенергії 0,16 євро за 1 кВт * год і коефіцієнта навантаження трансформатора 0,7; 1 кВт * год дорівнює 0,513 кг CO_2



Економія, €72 743 ≈ 4 x ціна трансформатора



Економія на викидах CO_2 складе 230 тонн (450 МВтг)



Термін окупності на користь більш енергоефективного трансформатора, з урахуванням різниці в ціні: 2 роки



СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ

BEZ керується принципами системи менеджменту якості. Про це свідчать відповідні сертифікати ISO 9001:2016 та ISO 45001:2019.

Крім того, BEZ створила інтегровану систему менеджменту, що включає також відповідність ISO 14001:2016, щоб забезпечити екологічні вимоги до всієї продукції, що випускається. У той же час ми завжди намагаємося

вийти за рамки цих стандартів і постійно вдосконалюємо наші процеси і методи.

Дбайливе використання всіх ресурсів і екологічна чистота в рамках реалізації виробничого процесу є основним завданням кожного співробітника.

BEZ гарантує безпеку продукції на кожному етапі життєвого циклу.



ISO 9001:2016



ISO 14001:2016



ISO 45001:2019

СУХІ ТРАНСФОРМАТОРИ З ЛИТОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ

ШИРОКИЙ ДІАПАЗОН ЗАСТОСУВАННЯ

Трансформатори BEZ призначені для роботи в суворих умовах навколишнього середовища. Захисний кожух (до IP54) дозволяє встановлювати трансформатори в запиленних місцях і захищає від вологи.

Трансформатори BEZ також відповідають кліматичному класу C2, екологічному класу E2, категорії пожежної безпеки F1 і витримують тепловий удар до мінус 45 °С.

BEZ виробляє різні типи трансформаторів з литою ізоляцією: розподільні Трансформатори, однофазні Трансформатори, Трансформатори для роботи з перетворювачами, Трансформатори збудження, трансформатори для ВДЕ.

НАДІЙНІСТЬ

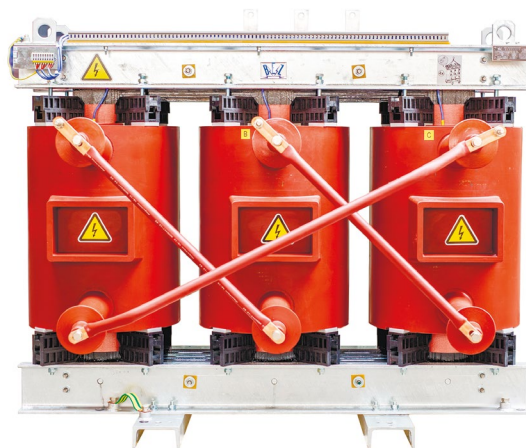
Трансформатори виробляються відповідно до МЕК 60076, EN 50588-1, що гарантує відмінну якість продукції. Високий рівень стандартів виробництва підтверджений сертифікатами ISO 9001, ISO 14001 і ISO 45001.

Компанія працює тільки з перевіреними постачальниками і використовує якісні матеріали. Трансформатори з тепловим класом F (155 °С) означають, що їх ізоляція витримує значні температури і при цьому має оптимальне співвідношення втрат.

ЕКОЛОГІЧНІСТЬ

Епоксидна смола використовується в якості ізоляції у всіх трансформаторах BEZ з литою ізоляцією. Цей матеріал безпечніше трансформаторного масла з точки зору пожежної небезпеки, а також можливостей утилізації.

Крім того, трансформатори відповідають Регламенту 2019/1783 і 548/2014, тому у них зменшені втрати, що призводить до загального зниження викидів CO₂ при генерації.



ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Відповідність стандартам	МЕК 60076-11, EN 50588-1	
Потужність, кВА	до 22 кВ: 25 – 6300 до 35 кВ: 100 – 4000	
Напруга ВН, кВ	6; 10; 15; 20; 22; 35	
Регулювання напруги	± 2 x 2,5 % ПБВ	
Напруга ПН, В	400/231; 420/242	
Частота, Гц	50; 60	
Клас ізоляції і випробувальні напруги	Клас до 12 кВ: Um 12 кВ LI / AC 75/28 Um 7,2 кВ LI / AC 60/20 Um 1,1 кВ LI / AC - / 3	Клас до 24 кВ: Um 24 кВ LI / AC 125/50 Um 17,5 кВ LI / AC 95/38 Um 1,1 кВ LI / AC - / 3
Схема і група з'єднання	Yyn0; Dyn5; Dyn11	
Охолодження	AN; AN/AF (значення потужності + 40 % з вентиляторами)	
Ступінь захисту	IP00; IP21; IP31; IP33; IP54	
Температура навколишнього середовища, °С	-25...40; (-45...40; -60...40 за запитом)	
Висота установки, м	≤ 1000	
Клас нагрівостійкості	Клас F (155 °С)	
Вогнестійкість	F1	
Кліматична стійкість	C2	
Стійкість до впливів навколишнього середовища	E2	
Термостійкість, °С	до мінус 45	
Рівень часткових розрядів	≤ 10 pC	
Сейсмічна стійкість, по МСК-64	до 8	

Інші значення параметрів - за запитом замовника.

Зв'яжіться з нами, щоб дізнатися більше про можливості задоволення конкретних вимог.

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦІЇ СУХИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Магнітопровід

Різнання сталі і покрокове укладання внахлест (step-lap) забезпечують зниження втрат холостого ходу. Збільшена площа перетину провідників забезпечує стабільну роботу при перевантаженнях. Якість матеріалу, технологія різання і складання дозволяють знизити рівень шуму.

Ярмові балки

Посилена опорна рама з товстого сталевих листа; металеві деталі, оцинковані гарячим способом, забезпечують надійний захист від корозії.

Датчики температури в обмотках НН

2 термістори РТС або датчики РТ100 / на кожну фазу.

Пристрій перемикачання без навантаження (ПБВ)

Регулює напругу в межах $\pm 2 \times 2,5\%$.

Обмотки високої напруги (ВН)

Обмотки виготовлені з алюмінієвої або мідної стрічки. Міжшарова ізоляція рівномірно укладається високоточним обладнанням, забезпечуючи високу електричну і механічну міцність. Обмотки армуються скловолокном з подальшою заливкою епоксидним компаундом під вакуумом.

Пресуючі прокладки

Забезпечують надійну фіксацію обмоток, а також знижують вплив вібрацій.

Вводи НН

Підйомні пластини

Безпечне кріплення в 4 точках при строповці

Обмотки низької напруги (НН)

Алюмінієва або мідна стрічка з просоченою ізоляцією. Термальний клас (155 °C).

Вводи ВН

Мідні луджені контактні площадки дозволяють монтувати як мідні, так і алюмінієві кабельні наконечники і шини.

Шини для складання схеми

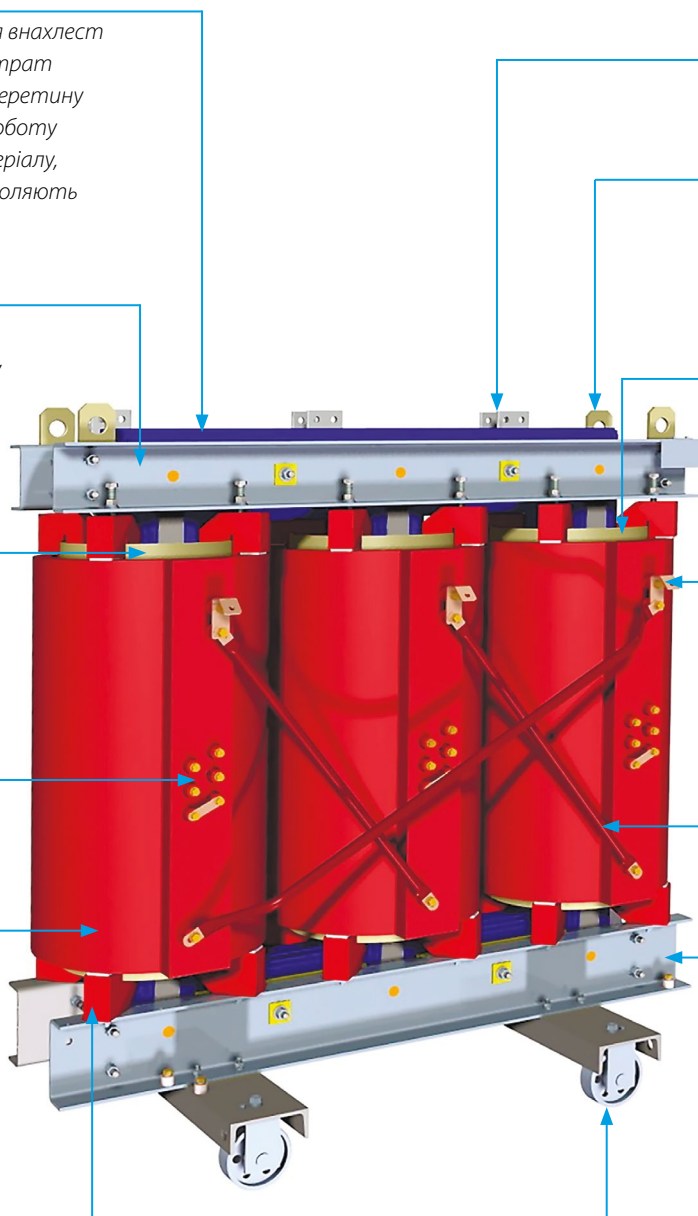
Для з'єднання обмоток в трикутник або в зірку.

Захисне заземлення

2 місця заземлення.

Катки для переміщення трансформатора

Антивібраційні прокладки для забезпечення більш високого рівня гасіння вібрації, опція.



ТЕХНІЧНІ ПАРАМЕТРИ СЕРІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Напруга ВН, кВ	Потужність, кВА	Рівень втрат	Стандарт	Сторінка
■ 6-10 кВ	100-3150 кВА	втрати AA_0A_k (мінімальні втрати)	Ecodesign Tier 2	Стор. 7
■ 6-10 кВ	50-630 кВА	втрати A_0B_k	Ecodesign Tier 1	Стор. 8
■ 6-10 кВ	800-3150 кВА	втрати A_0A_k	Ecodesign Tier 1	Стор. 9
■ 6-10 кВ	100-2500 кВА	втрати B_0B_k		Стор. 10
■ 6-10 кВ	400-3150 кВА	втрати C_0B_k		Стор. 11
■ 15-20 кВ	100-3150 кВА	втрати AA_0A_k (мінімальні втрати)	Ecodesign Tier 2	Стор. 12
■ 15-20 кВ	50-630 кВА	втрати A_0B_k	Ecodesign Tier 1	Стор. 13
■ 15-20 кВ	800-3150 кВА	втрати A_0A_k	Ecodesign Tier 1	Стор. 14
■ 15-20 кВ	630-2500 кВА	втрати B_0B_k		Стор. 15
■ 15-20 кВ	400-3150 кВА	втрати C_0B_k		Стор. 16

Потужність, кВА												
50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	$AA_0A_k^*$ (Ecodesign Tier 2)											
						$A_0A_k^*$ (Ecodesign Tier 1)						
$A_0B_k^*$ (Ecodesign Tier 1)												
	B_0B_k											
				C_0B_k								

* відповідно до регламентів ЄС 2019/1783 і 548/2014.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

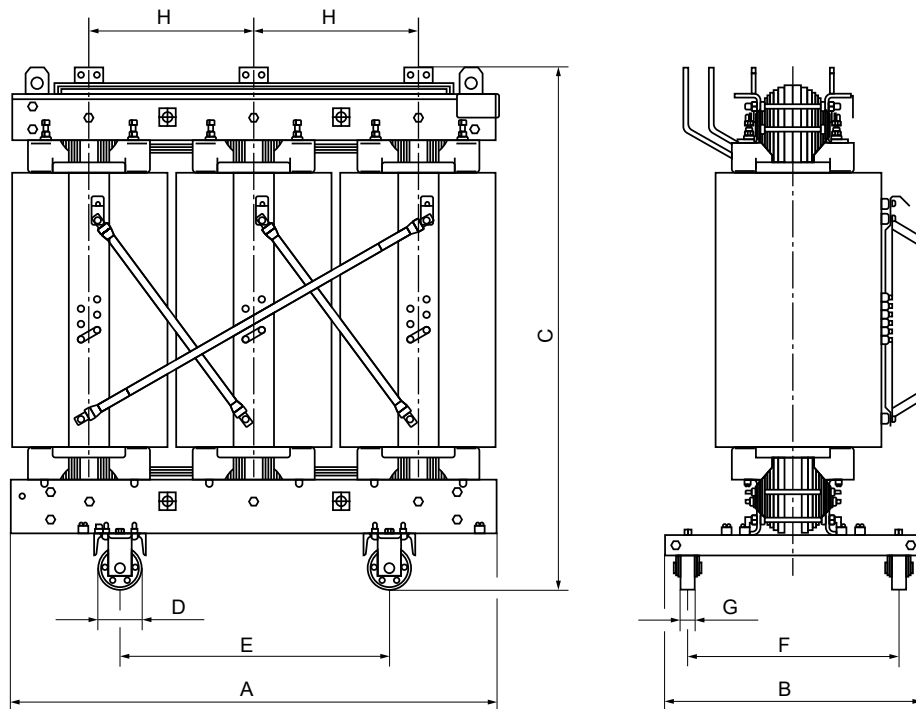
6-10 кВ

100-3150 кВА

втрати AA_0A_k мінімальні втрати

Екодизайн Tier 2

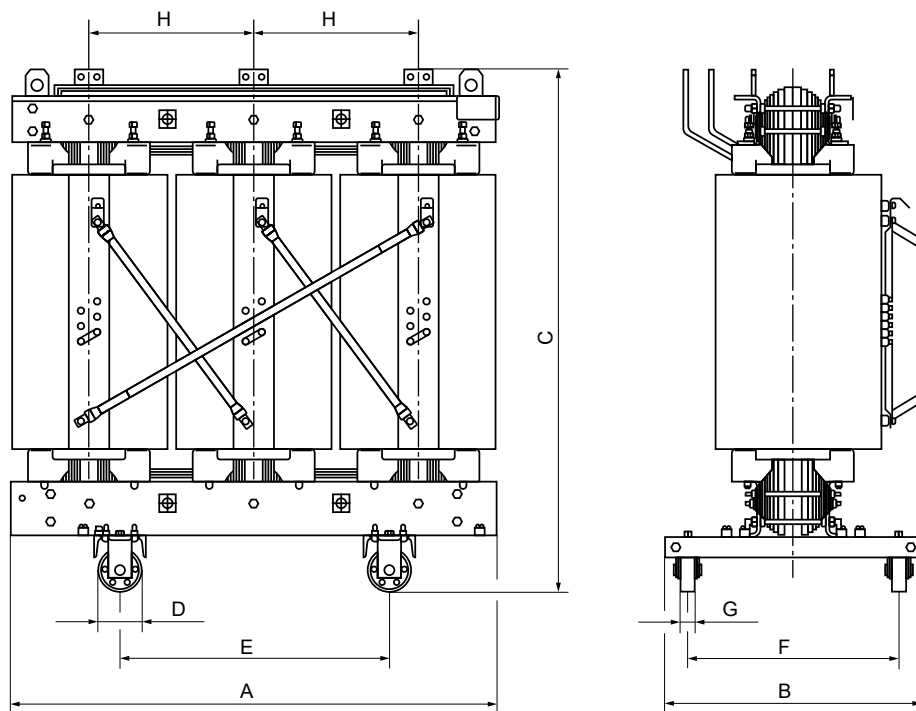
Основні електричні характеристики													
Номинальна потужність	кВА	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	aTSE	698/10	718/10	738/10	758/10	778/10	788/10	798/10	808/10	818/10	828/10	838/10	848/10
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	252	360	468	675	990	1170	1395	1620	1980	2340	2790	3420
Струм холостого ходу	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
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ C}$ (Вт)	1565	2260	2955	3915	6175	6955	7825	9565	11305	13915	16520	19130
	$P_{k120^\circ C}$ (Вт)	1800	2600	3400	4500	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку													
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(A)	35	38	41	44	45	46	49	51	52	54	55	58
Звукова потужність	L_{WA} дБ(A)	50	53	56	59	61	63	64	66	67	69	70	73
Маса трансформатора	M (кг)	620	745	1015	1640	1800	2260	2400	3395	3650	4250	5210	6530



Розмір (IP00)													
Номинальна потужність	кВА	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	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 (мм)		1150	1150	1240	1385	1380	1470	1470	1610	1725	1770	1930	2080
B (мм)		685	680	695	850	795	980	980	970	980	1270	1270	1270
C (мм)		1070	1190	1270	1460	1620	177	1855	1890	2015	2290	2325	2545
D (мм)		125	125	125	125	125	160	160	160	160	200	200	200
E (мм)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
F (мм)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
G (мм)		40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H (мм)		340	370	405	485	465	495	495	540	575	590	640	690

6-10 кВ
50-630 кВА
втрати $A_0 B_k$
Екодизайн Tier 1

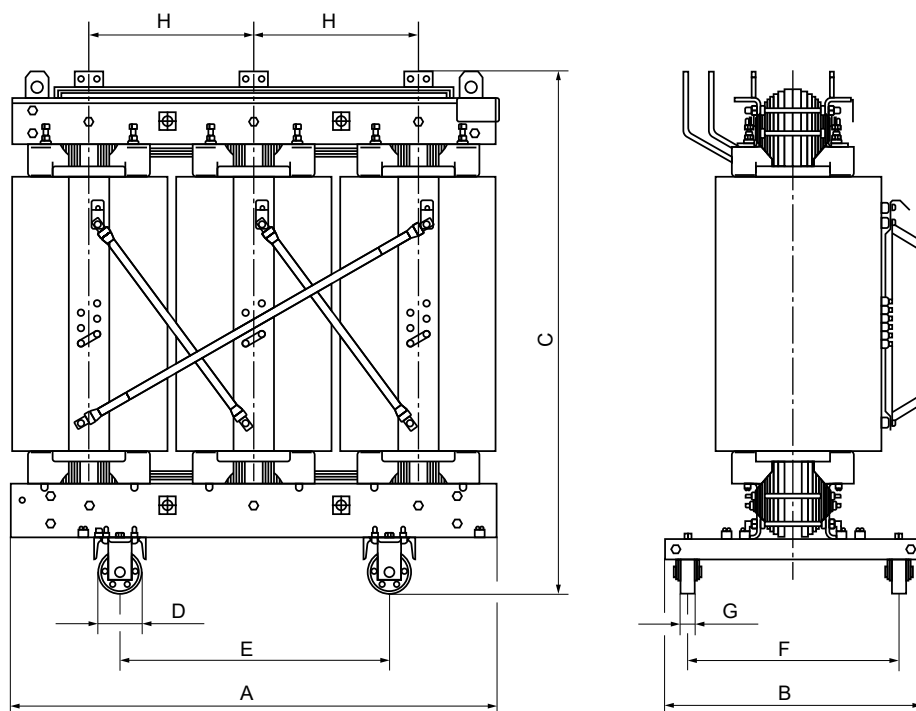
Основні електричні характеристики							
Номинальна потужність	кВА	50	100	160	250	400	630
Тип	aTSE	667/10	697/10	717/10	737/10	757/10	777/10
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	200	280	400	520	750	1100
Струм холостого ходу	I_0 (%)	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,3
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ\text{C}}$ (Вт)	1450	1750	2500	3300	4750	6600
	$P_{k120^\circ\text{C}}$ (Вт)	1700	2050	2900	3800	5500	7600
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ\text{C}}$ (%)	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку							
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	35	37	39	42	44	46
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	49	51	54	57	60	62
Маса трансформатора	М (кг)	400	610	865	1335	1600	2280



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

6-10 кВ**800-3150 кВА****втрати $A_0 A_k$** **Екодизайн Tier 1**

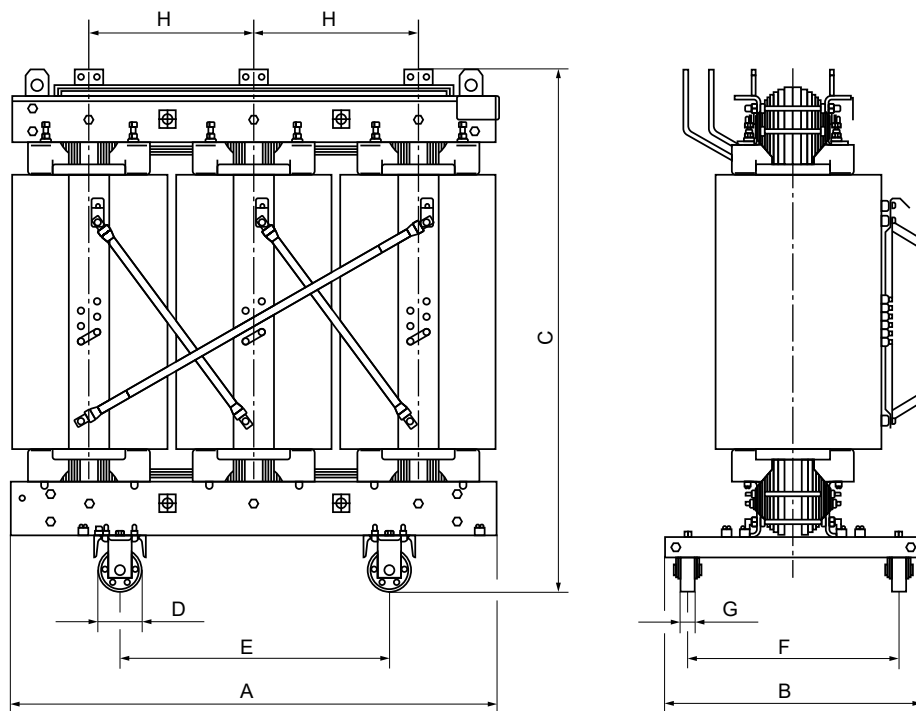
Основні електричні характеристики								
Номинальна потужність	кВА	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	aTSE	787/10	797/10	807/10	817/10	827/10	837/10	847/10
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800
Струм холостого ходу	I_0 (%)	0,35	0,3	0,3	0,28	0,25	0,22	0,2
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ\text{C}}$ (Вт)	6950	7800	9550	11300	13900	16500	19100
	$P_{k120^\circ\text{C}}$ (Вт)	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ\text{C}}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку								
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	48	49	51	52	54	55	58
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	64	65	67	68	70	71	74
Маса трансформатора	М (кг)	2640	2800	3260	3890	4900	5380	7400



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

6-10 кВ
100-2500 кВА
втрати $B_0 B_k$

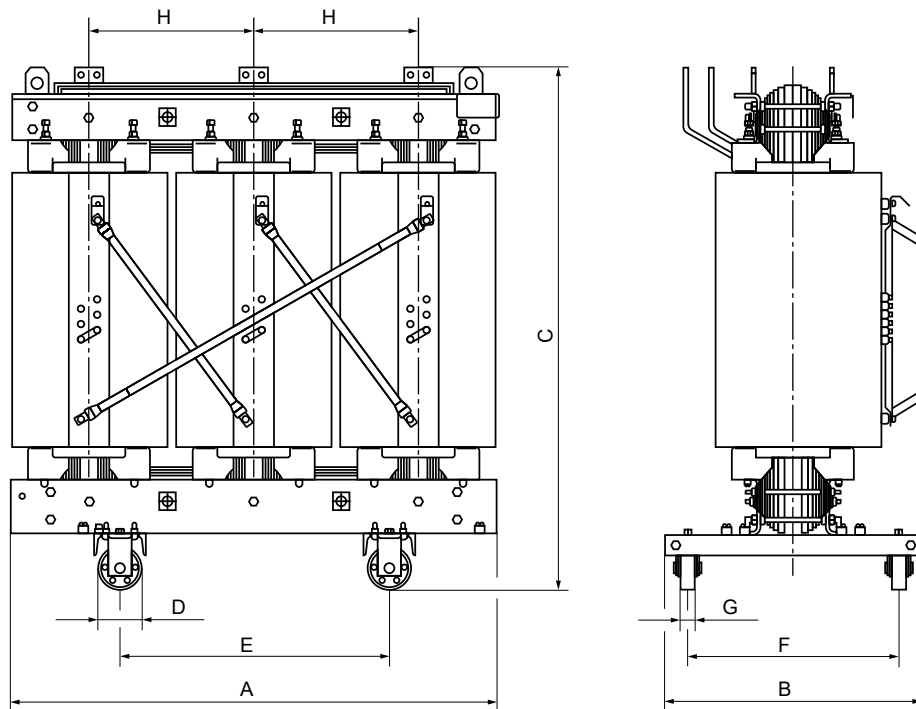
Основні електричні характеристики												
Номинальна потужність	кВА	100	160	250	400	630	630	1000	1250	1600	2000	2500
Тип	aTSE	692/10	712/10	732/10	756/10	776/10	776/10	796/10	806/10	816/10	826/10	836/10
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	330	450	610	880	1150	1150	1500	1800	2200	2600	3200
Струм холостого ходу	I_0 (%)	0,6	0,5	0,45	0,4	0,35	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,28
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ C}$ (Вт)	1740	2350	3040	4260	6350	6400	8800	10500	12600	15700	18300
	$P_{k120^\circ C}$ (Вт)	2000	2700	3500	4900	7300	7300	10000	12000	14500	18000	21000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ C}$ (%)	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку												
Звуковий тиск (1 м)	L_{PA} дБ(А)	44	46	49	51	52	47	53	54	56	57	57
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	51	54	57	60	62	62	67	69	71	73	75
Маса трансформатора	M (кг)	660	865	1250	1340	2010	1825	2400	2865	3350	4470	5620



Розмір (IP00)												
Номинальна потужність	кВА	100	160	250	400	630	630	1000	1250	1600	2000	2500
Тип	aTSE	692/10	712/10	732/10	756/10	776/10	776/10	796/10	806/10	816/10	826/10	836/10
A (мм)		980	1150	1250	1380	1420	1420	1490	1600	1665	1880	2090
B (мм)		650	650	650	800	800	800	970	970	970	1270	1270
B1 (мм)		635	665	680	815	825						
C (мм)		1110	1190	1245	1345	1565	1525	1705	1865	1935	2065	2155
D (мм)		125	125	125	125	125	125	150	150	150	200	200
E (мм)		520	520	520	670	670	670	820	820	820	1070	1070
F (мм)		520	520	520	670	670	670	820	820	820	1070	1070
G (мм)		40	40	40	40	40	40	50	50	50	70	70
H (мм)		325	385	420	460	475	475	500	535	560	630	695

6-10 кВ**400-3150 кВА****втрати $C_0 B_k$**

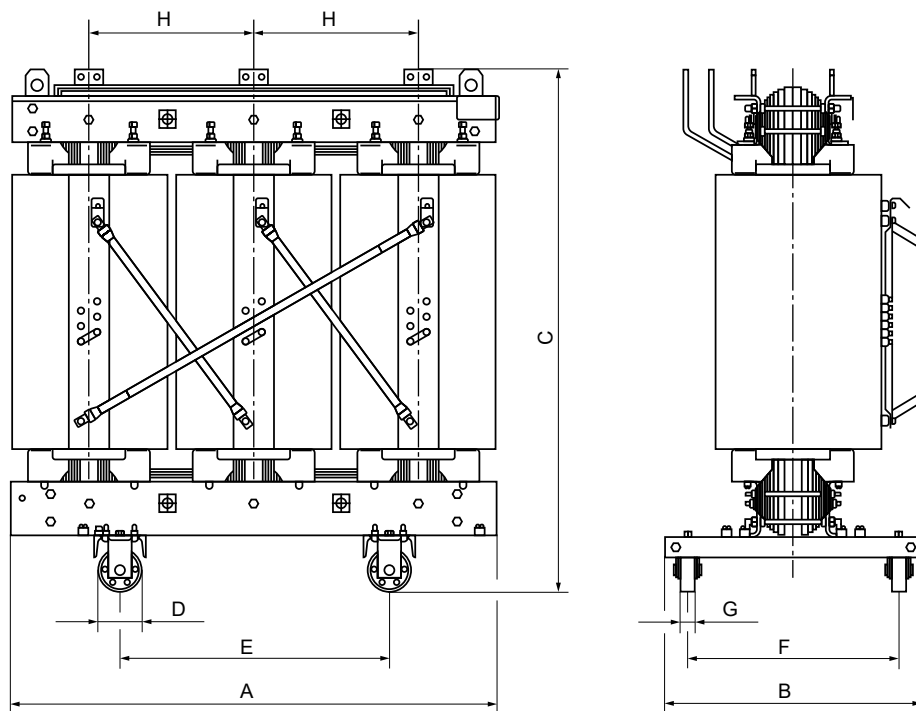
Основні електричні характеристики										
Номинальна потужність	кВА	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	aTSE	756/10	776/10	786/10	796/10	806/10	816/10	826/10	836/10	846/10
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	1150	1500	1800	2100	2500	2800	3600	4300	5300
Струм холостого ходу	I_0 (%)	0,6	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,3	0,28	0,25
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ C}$ (Вт)	4300	6400	7900	8800	10500	12600	15700	18300	22600
	$P_{k120^\circ C}$ (Вт)	4900	7300	9000	10000	12000	14500	18000	21000	26000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку										
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	52	55	57	59	60	61	62	63	64
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	68	70	71	73	75	76	78	81	83
Маса трансформатора	M (кг)	1340	1825	2105	2400	2865	3350	4360	5400	6650



Розмір (IP00)										
Номинальна потужність	кВА	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	aTSE	756/10	776/10	786/10	796/10	806/10	816/10	826/10	836/10	846/10
A (мм)		1380	1420	1490	1490	1600	1665	1880	2080	2080
B (мм)		800	800	970	970	970	970	1270	1270	1270
B1 (мм)		815	825	925	925	945	955	1135	1170	1230
C (мм)		1295	1525	1640	1705	1865	1935	2065	2155	2575
D (мм)		125	125	150	150	150	150	200	200	200
E (мм)		670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
F (мм)		670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
G (мм)		40	40	50	50	50	50	70	70	70
H (мм)		460	475	500	500	535	560	630	695	695

15-20 кВ
100-3150 кВА
втрати $A_{A_0} A_k$ мінімальні втрати
Екодизайн Tier 2

Основні електричні характеристики													
Номинальна потужність	кВА	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	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
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	252	360	468	675	990	1170	1395	1620	1980	2340	2790	3420
Струм холостого ходу	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
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ C}$ (Вт)	1565	2260	2955	3915	6175	6955	7825	9565	11305	13915	16520	19130
	$P_{k120^\circ C}$ (Вт)	1800	2600	3400	4500	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку													
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	35	38	41	44	45	46	49	51	52	54	55	58
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	50	53	56	59	61	63	64	66	67	69	70	73
Маса трансформатора	M (кг)	785	965	1280	1765	2125	2560	2875	3410	4250	4620	5955	7485



Розмір (IP00)													
Номинальна потужність	кВА	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	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 (мм)		1150	1200	1300	1450	1480	1550	1610	1720	1780	1940	2030	2180
B (мм)		690	690	715	830	835	980	970	970	980	1270	1270	1270
C (мм)		1190	1290	1430	1660	1775	1890	1930	2035	2205	2355	2555	2615
D (мм)		125	125	125	125	160	160	160	160	160	200	200	200
E (мм)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
F (мм)		520	520	520	670	670	820	820	820	820	1070	1070	1070
G (мм)		40	40	40	40	40	50	50	50	50	70	70	70
H (мм)		390	405	440	490	500	525	545	580	605	620	680	730

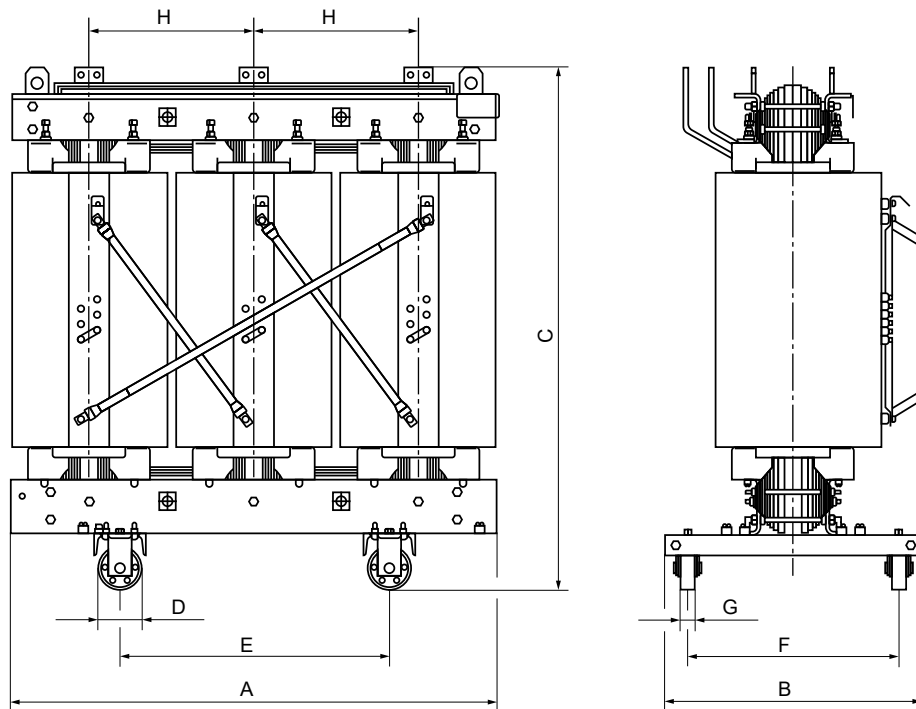
15-20 кВ

50-630 кВА

втрати $A_0 B_k$

Екодизайн Tier 1

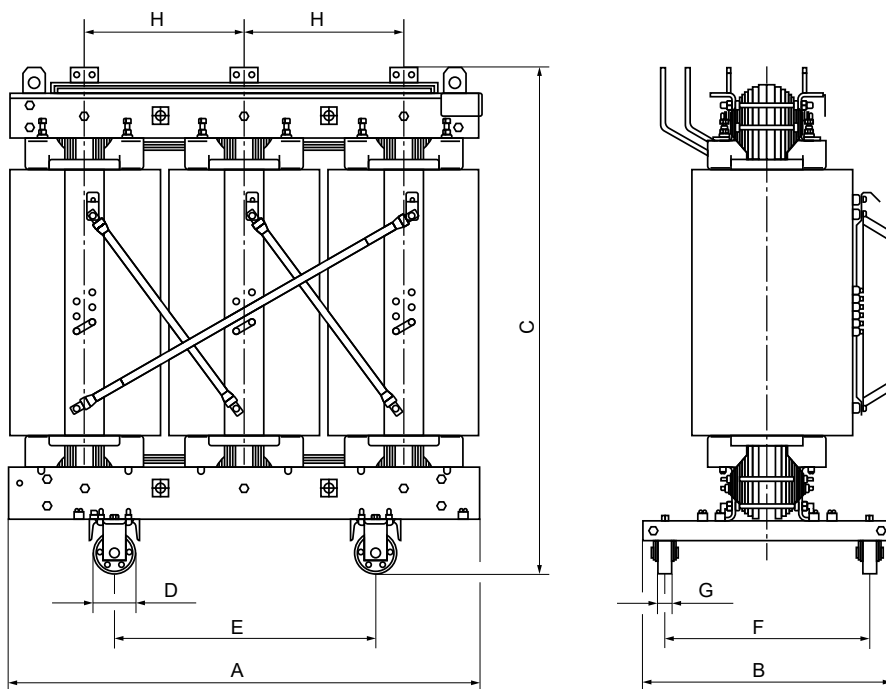
Основні електричні характеристики							
Номинальна потужність	кВА	50	100	160	250	400	630
Тип	aTSE	667/22	697/22	717/22	737/22	757/22	777/22
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	200	280	400	520	750	1100
Струм холостого ходу	I_0 (%)	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,3
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ\text{C}}$ (Вт)	1450	1750	2500	3300	4750	6500
	$P_{k120^\circ\text{C}}$ (Вт)	1700	2050	2900	3800	5500	7600
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ\text{C}}$ (%)	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку							
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	35	37	39	42	44	46
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	49	51	54	57	60	62
Маса трансформатора	М (кг)	550	880	1160	1335	1920	2220



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

15-20 кВ
800-3150 кВА
втрати $A_0 A_k$
Екодизайн Tier 1

Основні електричні характеристики								
Номинальна потужність	кВА	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	aTSE	787/22	797/22	807/22	817/22	827/22	837/22	847/22
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800
Струм холостого ходу	I_0 (%)	0,35	0,3	0,3	0,28	0,25	0,22	0,2
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ\text{C}}$ (Вт)	6950	7800	9550	11300	13900	16500	19100
	$P_{k120^\circ\text{C}}$ (Вт)	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ\text{C}}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку								
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	48	49	51	52	54	55	58
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	64	65	67	68	70	71	74
Маса трансформатора	М (кг)	2640	2990	3370	4090	4980	5730	7510



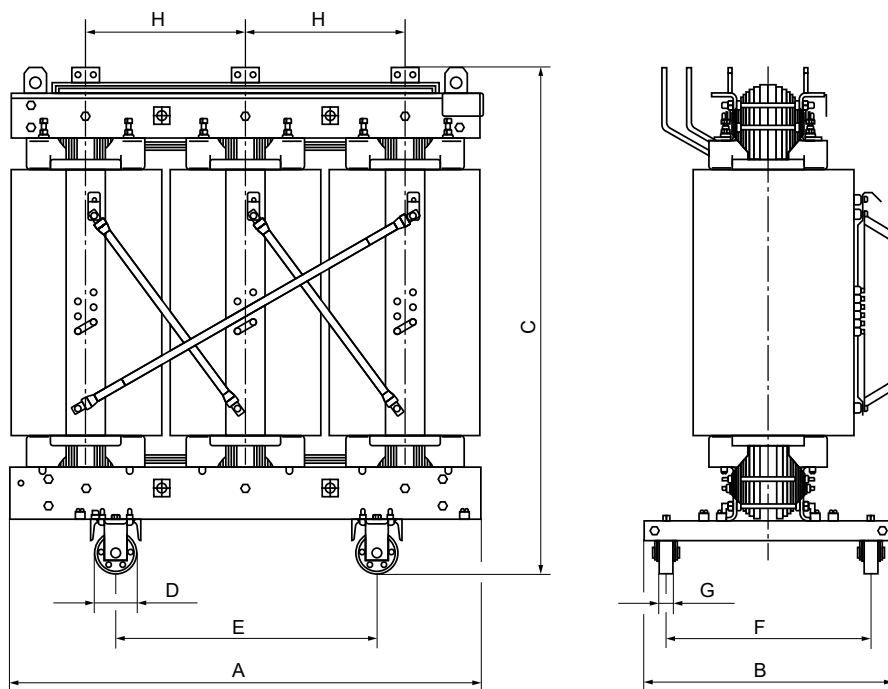
Розмір (IP00)								
Номинальна потужність	кВА	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	aTSE	787/22	797/22	807/22	817/22	827/22	837/22	847/22
A (мм)		1590	1660	1700	1830	1890	1980	2150
B (мм)		970	970	970	970	1270	1270	1270
B1 (мм)		970	970	970	970	1270	1270	1270
C (мм)		1870	1920	2060	2215	2380	2490	2640
D (мм)		150	150	150	150	200	200	200
E (мм)		930	930	930	930	1070	1070	1070
F (мм)		730	730	730	730	1070	1070	1070
G (мм)		50	50	50	50	70	70	70
H (мм)		540	560	575	610	640	670	725

15-20 кВ

630-2500 кВА

втрати $B_0 B_k$

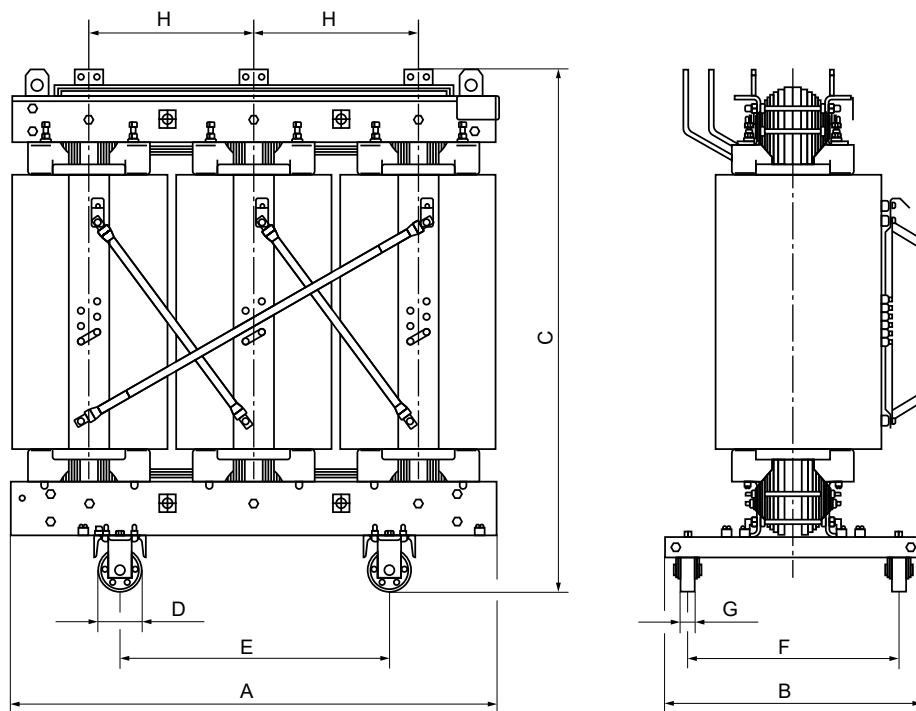
Основні електричні характеристики							
Номинальна потужність	кВА	630	1000	1250	1600	2000	2500
Тип	aTSE	776/22	796/22	806/22	816/22	826/22	836/22
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	1250	1800	2100	2400	3000	3600
Струм холостого ходу	I_0 (%)	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ C}$ (Вт)	6600	9600	11300	14000	15700	20000
	$P_{k120^\circ C}$ (Вт)	7600	11000	13000	16000	18000	23000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку							
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	47	50	51	53	55	55
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	62	65	67	68	70	71
Маса трансформатора	М (кг)	2120	2760	3170	3770	4660	5850



Розмір (IP00)							
Номинальна потужність	кВА	630	1000	1250	1600	2000	2500
Тип	aTSE	776/22	796/22	806/22	816/22	826/22	836/22
A (мм)		1580	1680	1760	1830	1940	2150
B (мм)		750	880	880	880	1270	1270
C (мм)		1640	1805	1890	2075	2160	2225
D (мм)		150	150	150	150	200	200
E (мм)		730	930	930	930	1070	1070
F (мм)		600	730	730	730	1070	1070
G (мм)		50	50	50	50	70	70
H (мм)		535	570	595	620	655	725

15-20 кВ
400-3150 кВА
втрати $C_0 B_k$

Основні електричні характеристики										
Номинальна потужність	кВА	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Тип	аТСЕ	756/22	776/22	786/22	796/22	806/22	816/22	826/22	836/22	846/22
Втрати холостого ходу	P_0 (Вт)	1200	1650	2000	2300	2800	3100	4000	5000	6000
Струм холостого ходу	I_0 (%)	1,2	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5
Втрати короткого замикання	$P_{k75^\circ C}$ (Вт)	4800	6600	8200	9600	11300	14000	15700	20000	24400
	$P_{k120^\circ C}$ (Вт)	5500	7600	9400	11000	13000	16000	18000	23000	28000
Напруга короткого замикання	$u_{k120^\circ C}$ (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Рівень звуку										
Звуковий тиск (1 м)	L_{pA} дБ(А)	53	55	56	58	59	61	63	65	67
Звукова потужність	L_{WA} дБ(А)	68	70	72	73	75	76	78	81	83
Маса трансформатора	М (кг)	1850	2080	2350	2700	3100	3670	4570	5750	6770



Розмір (IP00)										
Rated Power	kVA	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Type	аТСЕ	756/22	776/22	786/22	796/22	806/22	816/22	826/22	836/22	846/22
A (мм)		1510	1580	1600	1680	1760	1830	1940	2150	2115
B (мм)		750	750	880	880	880	880	1270	1270	1270
B1 (мм)		860	820	890	905	915	930	1140	1175	1295
C (мм)		1435	1640	1730	1805	1945	2075	2160	2225	2600
D (мм)		125	150	150	150	150	150	200	200	200
E (мм)		730	730	930	930	930	930	1070	1070	1070
F (мм)		600	600	730	730	730	730	1070	1070	1070
G (мм)		40	50	50	50	50	50	70	70	70
H (мм)		510	535	545	570	595	620	655	725	710

КОМПЛЕКТАЦІЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Трансформатор постачається готовим до роботи після простого монтажу і введення в експлуатацію. У базову комплектацію трансформатора входять всі необхідні складові для його забезпечення нормальної роботи.

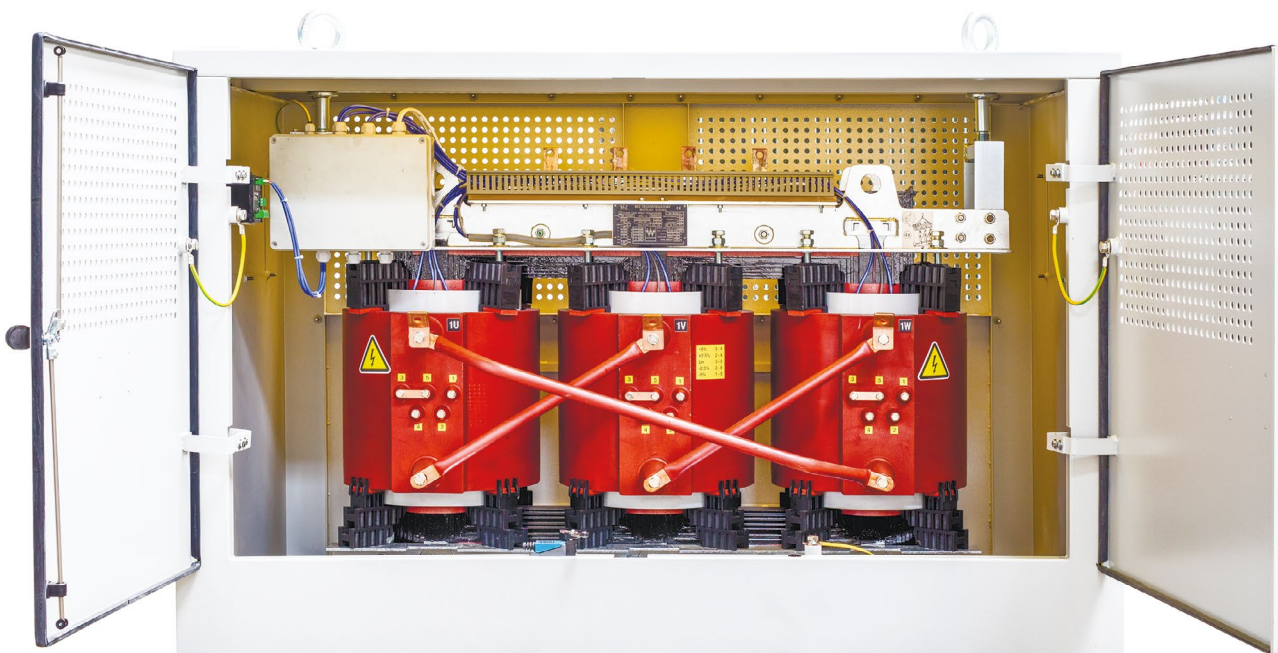
Додаткові опції призначені для розширення функцій, збільшення можливостей моніторингу та забезпечення конкретних вимог до обладнання. Вимоги до будь-якого трансформатора визначаються на етапі формування опитувального листа або технічних вимог.

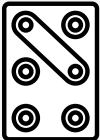
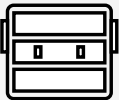
БАЗОВА КОМПЛЕКТАЦІЯ

- ☒ Пристрій перемикання напруги без навантаження (ПБН)
- ☒ Катки для транспортування
- ☒ 4 підйомні пластини
- ☒ 2 місця заземлення
- ☒ 1 Табличка технічних даних (з боку ВН)

ДОДАТКОВА КОМПЛЕКТАЦІЯ (ЗА ЗАПИТОМ)

- ☐ Захисний кожух
- ☐ Термодатчики
- ☐ Блок контролю температур
- ☐ Стрілочний термометр
- ☐ Комплект вентиляторів додаткового охолодження
- ☐ Комплект віброгасників



БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ		Пристрій перемикання напруги без навантаження Пристрій перемикання без навантаження (ПБН) дозволяє проводити регулювання напруги в встановлених межах.
		Катки для транспортування Катки можуть бути розташовані в поздовжньому або поперечному напрямку, щоб забезпечити переміщення в будь-яке місце.
		Захисний кожух Захисні кожухи призначені для роботи трансформатора як всередині приміщень, так і на відкритому повітрі, в залежності від ступеня захисту IP.
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ		Термодатчики В обмотках НН встановлені датчики температури: 2 терморезистора РТС або термодатчика РТ 100 / фаза
		Блок контролю температури Блок контролю температури (БКТ) призначений для контролю температури трансформатора. Якщо трансформатор обладнаний вентиляторами, то в разі перегріву він включить охолоджуючі вентилятори і аварійну сигналізацію. Якщо підвищення температури продовжиться і температура перевищить межу, буде дан сигнал на аварійне відключення.
		Стрілочний термометр Температура всередині трансформатора відображається стрілкою на циферблаті.
		Система додаткового охолодження Якщо умови експлуатації трансформатора виходять за рамки стандартів, або потрібна додаткова потужність або перевантажувальна здатність, рекомендується використовувати додаткову систему охолодження. Вентилятори під кожною фазною обмоткою форсують проходження повітряного потоку через канали охолодження.
		Антивібраційні підкладки Конструкція трансформаторів BEZ забезпечує часткове гасіння вібрації за рахунок їх конструктивних елементів. Для зменшення вібрації може бути встановлений додатковий комплект гасителів вібрації.

УСТАНОВКА І ЕКСПЛУАТАЦІЯ

ЗАХИСНИЙ КОЖУХ

Кожух трансформатора виготовлений з листової сталі. Люки на стороні ВН забезпечують доступ до клем ВН і панелі пристрою Перемикання ПБН.

Кожух забезпечений кронштейнами, призначеними для транспортування окремо від трансформатора, а також передбачена система для підйому трансформатора в зборі.

Після установки трансформатора в корпус клеми ВН і НН з'єднуються через отвори в знімній кришці. Отвори для введення кабелю виконуються у замовника в залежності від конкретних умов і приєднувальних розмірів.

Всі кабельні вводи повинні бути герметично закриті відповідно до зазначеної ступенем захисту трансформатора. Кабель ВН також може бути підключений через нижню частину кожуха.

Для захисту від несанкціонованого відкриття люків, за бажанням замовника, корпус може бути укомплектований дверним вимикачем з контактами для забезпечення ланцюга аварійної сигналізації або захисного блокування.

Код IP складається з двох цифр: перша цифра вказує рівень захисту від зовнішнього проникнення; друга цифра вказує на захист від проникнення води. Менша цифра означає менші вимоги до захисту трансформатора.



ПЕРША ЦИФРА КОДУ

Захист від контакту і проникнення сторонніх предметів до активних частин обладнання.

0	Немає захисту	Немає захисту від контакту і проникнення твердих предметів і тіл
1	Захист від проникнення великих предметів	Захист від контакту тильною стороною руки і проникнення сторонніх предметів діаметром > 50 мм
2	Захист від проникнення середніх предметів	Захист від доступу інструменту до активних частин і проникнення сторонніх предметів діаметром > 12,5 мм
3	Захист від проникнення середніх предметів	Захист від доступу інструменту до активних частин і проникнення сторонніх предметів діаметром > 2,5 мм
4	Захист від проникнення сторонніх частин	Захист від доступу дротом до активних частин і проникнення сторонніх предметів діаметром > 1 мм
5	Захист від пилу	Повний захист від контакту з активними частинами обладнання. Пилозахисне виконання.

ДРУГА ЦИФРА КОДУ

Захист від попадання води.

0	Немає захисту	Немає захисту від попадання води
1	Вертикальне краплепадіння	Вертикально падаючі краплі води не повинні чинити шкідливого впливу
2	Краплепадіння під кутом	Вертикально падаючі краплі води не повинні чинити шкідливого впливу, коли оболонка відхилена від вертикалі в будь-яку сторону на кут до 15° включно
3	Дощування	Вода, що падає у вигляді бризок на оболонку в будь-якому напрямку не повинна надавати шкідливого впливу
4	Суцільне окроплення	Вода, що падає у вигляді бризок на оболонку в будь-якому напрямку не повинна надавати шкідливого впливу

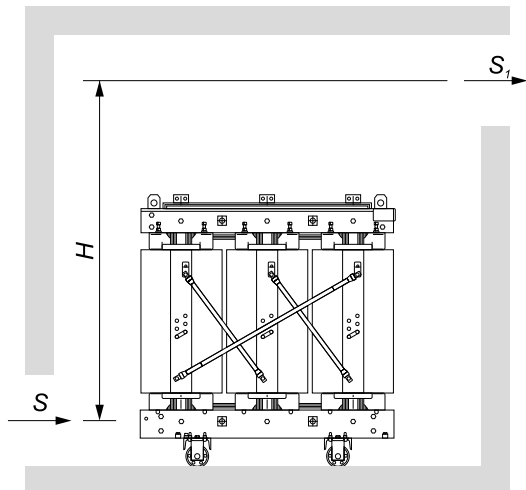


TRANSFORMADOR
500 kVA
BOBINA ALUMINIO

TRANSFORMADOR
500 kVA
BOBINA ALUMINIO

ДОДАТКОВІ ФАКТОРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРІВ

ВЕНТИЛЯЦІЯ В ПРИМІЩЕННІ



Розрахунок системи вентиляції включає в себе розрахунок отворів для припливу і виходу повітря з приміщення, а також, при необхідності, розрахунок примусового охолодження приміщення.

ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ:

P_k - втрати короткого замикання трансформатора в кВт при 120 °С;

P_o - втрати холостого ходу, в кВт;

H - різниця висоти отворів для припливу і виходу повітря, м;

k - коефіцієнт, що враховує ступінь захисту трансформатора;

Ступінь захисту IP00: $k=1$

Ступінь захисту IP21 - IP33: $k=0,5$

Площа отворів S в м² (за вирахуванням площі решіток) для припливу повітря розраховується за такою формулою:

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

Площа отворів S_1 в м² (за вирахуванням площі решіток) для виходу повітря розраховується за формулою:

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

Розміри отворів, розраховані за формулами, будуть коректні при середній температурі повітря 20°С і висоті над рівнем моря до 1000 м.

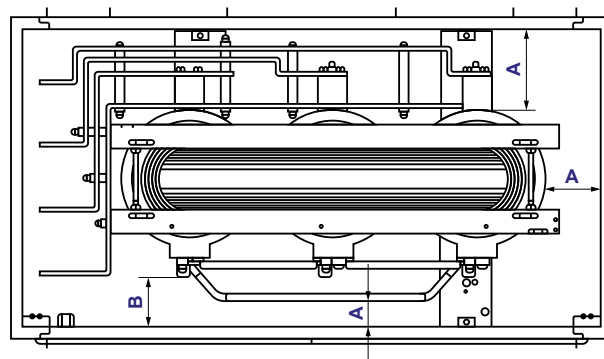
Якщо неможливо забезпечити необхідну площу отворів для вентиляції, то необхідно передбачити примусову вентиляцію приміщення.

Необхідна продуктивність вентиляційної системи в м³/в:

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

МІНІМАЛЬНІ ІЗОЛЯЦІЙНІ ВІДСТАНІ

При проектуванні приміщення під трансформатор обов'язково дотримуватися ізоляційної відстані X від стін приміщення до крайніх точок висновків обмоток.



Максимальна напруга, кВ	ПГ, кВ	A, мм	B, мм
0 - 7,2	60	60	95
7,2 - 12	75	60	125
12 - 17,5	95	80	165
17,5 - 24	125	120	225
24 - 38,5	170	200	325

ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕГРІВУ

Для захисту від перегріву трансформатор забезпечений реле теплового захисту. Датчики температури встановлені в обмотку НН. Дріт датчиків виведені на клему теплового реле. Реле розташоване на рамі трансформатора. Двоступенева тепловий захист: перший ступінь сигналізує про наближення до максимально допустимої робочої температури. На другому ступені виставляється максимально допустима температура. Реле можна перемістити і помістити в розподільчий пристрій або шафу управління.



За бажанням замовника вказане реле може бути замінено пристроєм MSF 220 В змінного струму 230 В або пристроєм MSF 220 BU на універсальну напругу 24-240 В постійного/змінного струму. Ці прилади можуть бути вбудовані в розподільчий пристрій або шафу управління для забезпечення необхідних кліматичних умов експлуатації або при загальній компоновці з силовою схемою системи охолодження.

- Якщо температура перевищує 140 °C, реле перегріву запустить вентилятор (вентилятори є додатковою опцією).
- Якщо температура перевищує 150 °C, контакт аварійного сигналу 1 змінить своє положення.
- Якщо температура перевищить 160 °C, контакт Alarm 2 змінить своє положення.

Схема підключення теплового реле.

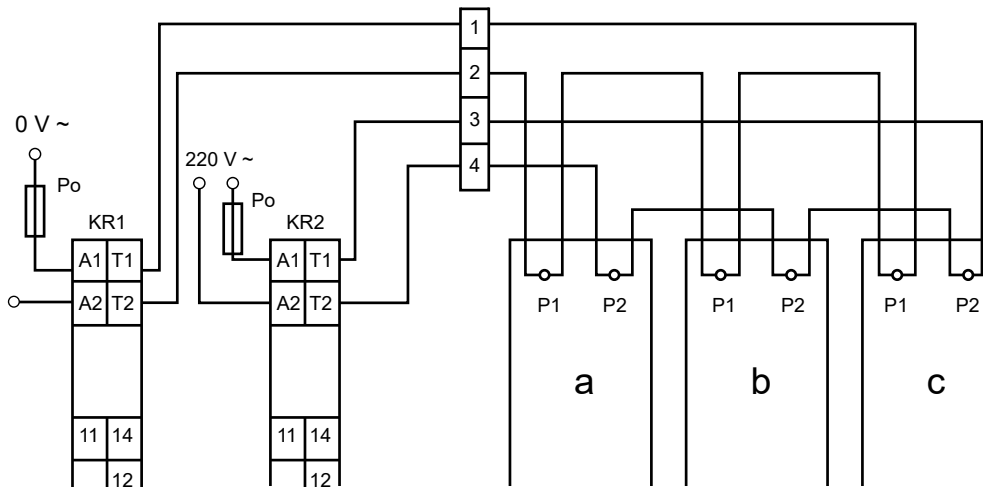
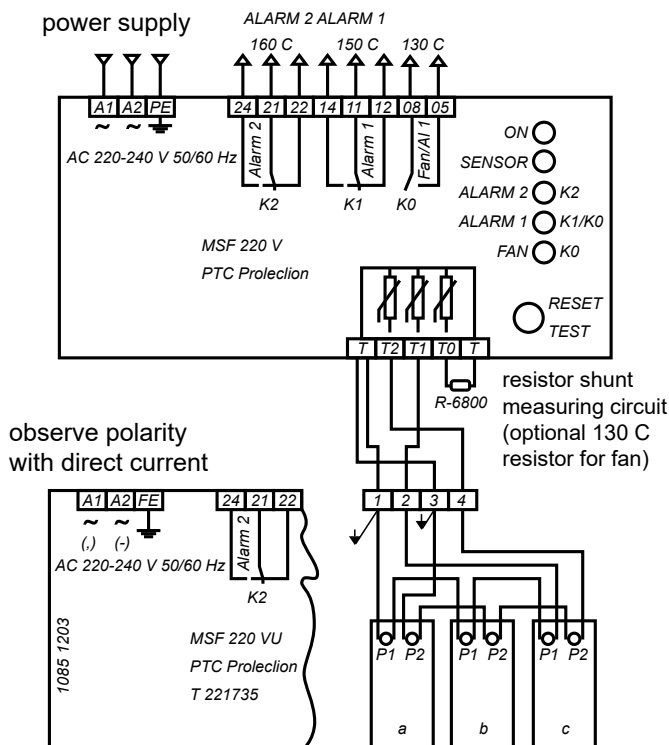


Схема підключення пристрою захисту MSF 220 V (MSF 220 VU).



Реле KR1-тривога 1 (Alarm 1).

Реле KR2-тривога 2 (Alarm 2).

P1, P2-Термодатчик.

A1, A2 - джерело напруги.

Po-запобіжник.

Контакти 220 В; 2,5 А.

Реле знеструмлено 11-12 замкнено.

Реле під напругою 11-14 замкнено, якщо температура в межах порогового значення.

Реле під напругою 11-12 замкнено, в разі підвищення температури.

Реле теплового захисту зазвичай поставляються за запитом клієнта з наступною напругою живлення:

220 в ~ (змінний струм) 32 мА;

110 в = (постійний струм) 80 мА.

При живленні теплового захисту 220 В = (DC - постійний струм) два реле 100 В повинні бути з'єднані по-спідовно (Клема A2 першого реле підключена до клемми A1 другого реле). Напруга подається через запобіжник 80 мА на клему A1 першого реле і клему A2 другого реле.

ПІДКЛЮЧЕННЯ

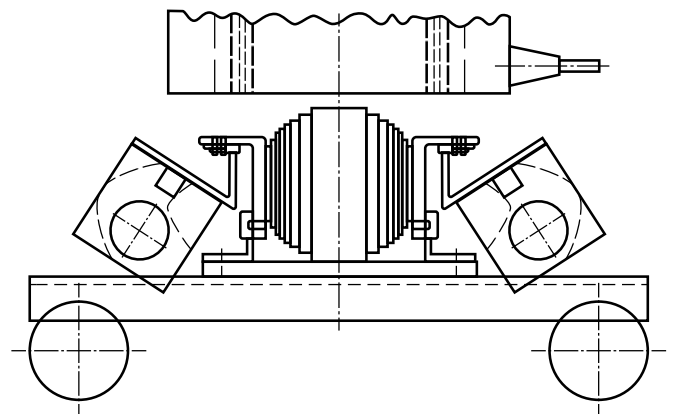
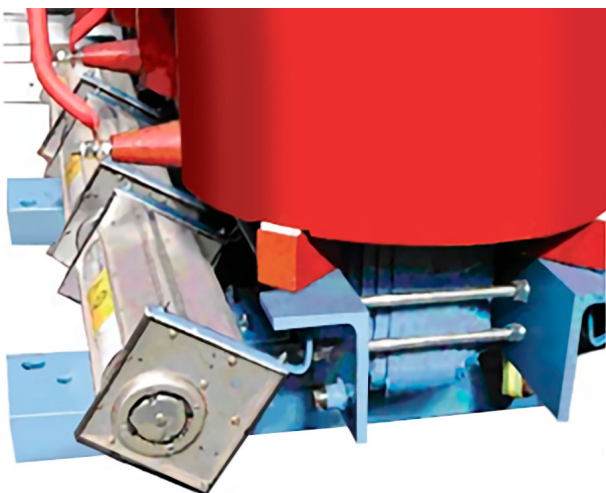
Шини підключення з боку НН				Вводи ВН
50, 100 кВА 	160, 250 кВА 	400 кВА 	630 кВА 	50-250 кВА
800, 1000 кВА 	1250, 1600, 2000 кВА 	2500 кВА 	3150 кВА 	315-2500 кВА
				3150 кВА

ПРИМУСОВА ВЕНТИЛЯЦІЯ

При необхідності збільшення потужності трансформатора на трансформаторі встановлюються вентилятори (по два на кожну фазу), що забезпечують циркуляцію повітря у вентиляційних каналах обмотки.

Вентилятори використовуються при двох типах перевантажень - 25% і 40% відповідно. Потужність вентилято-

ра вибирається таким чином, щоб при роботі трансформатора з перевантаженням 25 або 40% його температура не перевищувала граничного значення. Таким чином, даний режим роботи трансформатора не є аварійним. Тривалість роботи в цьому режимі визначається тільки терміном служби вентиляторів.



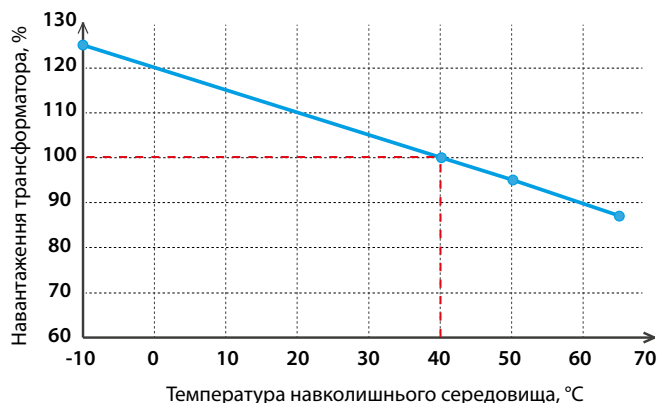
ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ

ДОПУСТИМЕ НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Трансформатори BEZ успішно експлуатуються в номінальних умовах незалежно від тривалості попередніх навантажень при температурі навколишнього середовища до +40 °C.

Графік пояснює допустиме тривале навантаження при різних температурах навколишнього середовища.

Отже, навіть якщо температура навколишнього середовища перевищить вказане значення (наприклад, +60 °C), трансформатор продовжить працювати при навантаженнях, що не перевищують зазначені на графіку. Це справедливо і для роботи при низьких температурах.

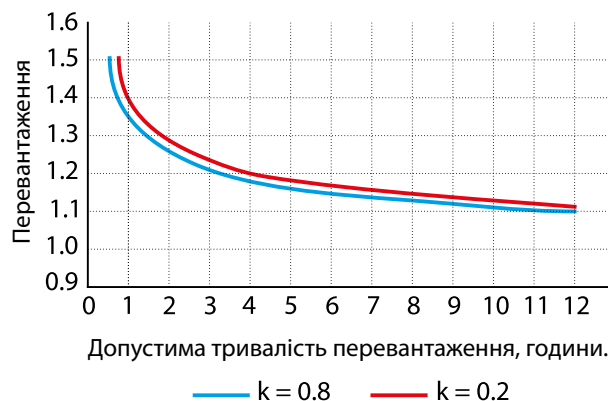


ДОПУСТИМИ КРИВІ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

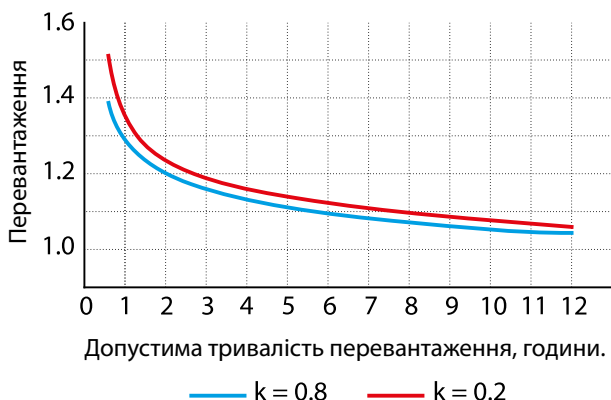
На діаграмі нижче представлені криві залежності перевантаження трансформатора від часу в залежності від допустимої перевантаження в установленому режимі.

Тривалість перевантаження визначається виходячи з рівня перевантаження, середньорічної температури і коефіцієнта навантаження трансформатора, зазначених в таблиці нижче.

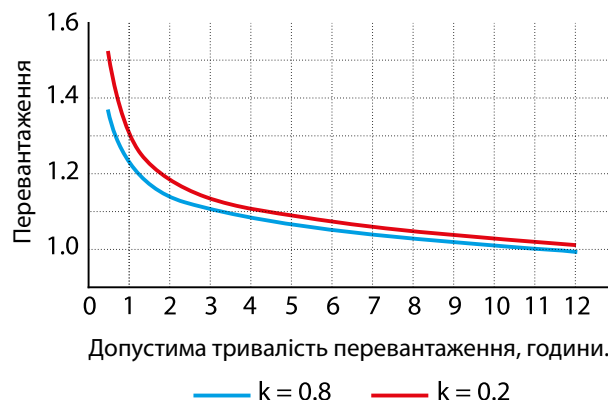
Перевантажувальна здатність
трансформатора при температурі
навколишнього середовища 10 °C



Перевантажувальна здатність
трансформатора при температурі
навколишнього середовища 20 °C



Перевантажувальна здатність
трансформатора при температурі
навколишнього середовища 30 °C



СТІЙКІСТЬ ДО ЗОВНІШНІХ ВПЛИВІВ

IEC 60076-11 визначає буквено-цифрові коди для класів: екологічного, кліматичного та пожежної безпеки. BEZ виробляє трансформатори наступних класів:

- Екологічний клас E2
- Кліматичний клас C2
- Клас пожежної безпеки F1

	Умовні позначення	Визначення
Екологічний клас	E0	На трансформаторі немає конденсату, і забруднення незначне. Ця умова має місце при установці в приміщенні в сухому і чистому приміщенні.
	E1	Іноді на трансформаторі може утворюватися конденсат. У невеликій кількості може бути забруднення.
	E2	Конденсат і забруднення в постійній кількості при поєднанні того і іншого.
Кліматичний клас	C1	Трансформатор може працювати при температурі навколишнього середовища вище -5 °C, але витримує -25 °C при транспортуванні і установці.
	C2	Зовнішня установка. Трансформатор може працювати, транспортуватися і зберігатися при температурі нижче -25 °C.
	C3	Трансформатор призначений для експлуатації, транспортування і зберігання при температурі навколишнього середовища до -45 °C.
	C4	Трансформатор призначений для експлуатації, транспортування і зберігання при температурі навколишнього середовища до -60 °C.
Клас пожежної безпеки	F0	Ризик пожежі не очікується, і не вживаються заходи щодо обмеження займистості.
	F1	Трансформатор схильний до ризику загоряння, тому потрібно знижена займистість. Пожежу в трансформаторі необхідно загасити в встановлених межах.

ОПИТУВАЛЬНИЙ ЛИСТ: СУХИЙ ТРАНСФОРМАТОР

ВИБЕРІТЬ ПОТРІБНІ ПАРАМЕТРИ АБО ВПИШІТЬ У ВІДПОВІДНІ ПОЛЯ

Найменування організації

Контактна особа

Телефон

Електронна пошта

Тип

Кількість

Номинальна потужність, кВА	50 100 160 250 400 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 3150
Вища напруга, кВ	6 10 15 20 22 35
Нижча напруга, кВ	400/231 420/242
Частота мережі, Гц	50 60
Напруга короткого замикання, %	6 4
Схема і група з'єднання	Yyn0 Dyn5 Dyn11
Втрати холостого ходу, Вт (макс)	
Втрати короткого замикання при 120 °C, Вт (макс)	
Температура навколишнього середовища, °C (макс / хв)	40/-5 40/-25 40/-45
Висота установки, м	≤1000

Категорія розміщення

- ☐ Зовнішнє розміщення
- ☐ Під навісом
- ☐ У приміщенні

Ступінь захисту

- ☐ IP00 (без кожуха, без додаткових шин)
- ☐ IP21 (в захисному кожусі)
- ☐ IP31 (в захисному кожусі)
- ☐ IP33 (у вуличному кожусі)

Виконання вводів (в кожусі)

- ☐ ВН-зліва
НН-праворуч 
- ☐ НН - зліва
ВН - праворуч 
- ☐ ВН, НН-зверху 
- ☐ ВН, НН - знизу 

Матеріал обмоток

- ☐ Алюміній (AL)
- ☐ Мідь (CU)

Охолодження

- ☐ AN
(природне повітряне)
- ☐ AN / AF
(з додатковою вентиляцією)

Фазування ВН (зліва направо)

- ☐ A - B - C (стандартне)
- ☐ C - B - A (дзеркально)
- ☐ Інше: _____

Фазування НН (зліва направо)

- ☐ c - b - a - 0 (стандартне)
- ☐ 0 - a - b - c (дзеркально)
- ☐ Інше: _____

Інше:

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

Додаткова комплектація

Датчики температури

- ☐ PT 100 / на кожну фазу
- ☐ 2 PTC-термістора

Блок контролю температури

- ☐ MSF 220 VU
- ☐ MSF 220 V
- ☐ MSF 220 K
- ☐ Інше: _____

- ☐ Стрілочний термометр
- ☐ Антивібраційні підкладки

Додаткові вимоги

Інші значення параметрів і спеціальні вимоги - за запитом клієнта





BEZ TRANSFORMÁTORÝ

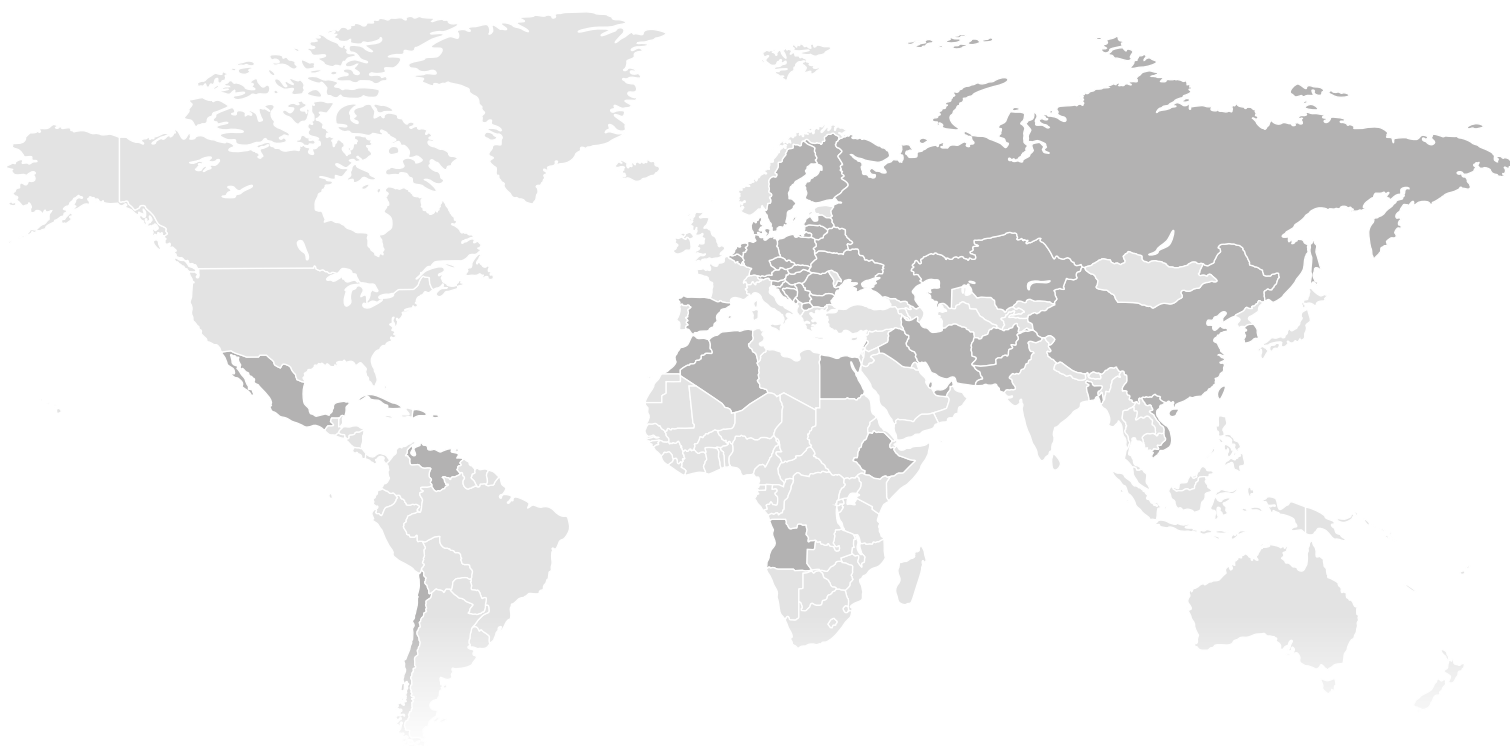
ТРАДИЦІЇ, НАДІЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ

З 1908 РОКУ

Успішно експлуатуються більше ніж у 50 країнах світу.

Більше 250 000 трансформаторів вироблено

та поставлено клієнтам.



Чеська Республіка, Словацька Республіка, Польща, Німеччина, Австрія, Швейцарія,
Голландія, Латвія, Литва, Болгарія, Румунія, Україна, Білорусь, Росія, Казахстан,
Єгипет, Об'єднані Арабські Емірати, Бахрейн, Ангола, Венесуела, Мексика, Чилі, Куба,
Домініканська Республіка, Данія, Хорватія, Словенія, Сербія, Північна Македонія, Боснія
і Герцеговина, Чорногорія, Афганістан, Ірак, Іран, Пакистан, Бангладеш, Мароко, Ефіопія,
Ліван, Китай, Корея, В'єтнам, Алжир, Фінляндія, Бельгія, Угорщина, Іспанія.

АСОРТИМЕНТ ПРОДУКЦІЇ

ГАЛУЗІ ЗАСТОСУВАННЯ: ЕНЕРГЕТИКА | ПРОМИСЛОВІСТЬ | НАФТОГАЗОВА ГАЛУЗЬ
МЕТАЛУРГІЯ | БУДІВНИЦТВО | ТРАНСПОРТ



СУХІ ТРАНСФОРМАТОРИ

від 50 кВА до 6300 кВА
до 36 кВ



ТРАНСФОРМАТОРИ МАСЛЯНІ ГЕРМЕТИЧНІ (ТМГ)

від 25 кВА до 3150 кВА
до 36 кВ



СПЕЦІАЛЬНІ ТРАНСФОРМАТОРИ

Однофазні Трансформатори
Перетворювальний трансформатор
Трансформатори з використанням
аморфної сталі



СИЛОВІ МАСЛЯНІ ТРАНСФОРМАТОРИ

від 4 МВА до 16 МВА
до 36 кВ