



ELECTROGRAD



Каталог трансформаторів ТМГ і ТСЛ



Шановні партнери і друзі!

Більше 60 років завод Електроград випускає електротехнічне обладнання. На сьогоднішній день Електроград - це підприємство, що випускає більше 100 найменувань серійної продукції напругою 0,4-35 кВ.

Високий рівень і надійна робота виробленого нами обладнання досягається за рахунок використання сучасних західних технологій. Завдяки послідовним етапам технічного переозброєння, завод сьогодні оснащений новітнім обладнанням провідних виробників верстатобудування в Європі і здатний вирішувати технічні завдання на ринку виробництва електротехнічного обладнання.

Трансформаторне виробництво є основним напрямком діяльності підприємства Електроград, яким завершується повний цикл виробництва трансформаторних підстанцій різних типів і конфігурацій.

Всі види продукції, що випускаються заводом Електроград, виготовляються відповідно до чинних стандартів і мають сертифікати якості.

Завод отримав сертифікат на систему екологічного управління (ISO 14001).

На підприємстві впроваджена система управління якістю ISO 9001. Всі види продукції, що випускаються, повністю відповідають чинним стандартам, що підтверджується сертифікатами DIN, ДСТУ і міжнародним сертифікатом ISO 9001.

Електроград має дві власні акредитовані лабораторії: випробувальну лабораторію, укомплектовану стендом високовольтних випробувань і лабораторію по випробуванню силових маслонаповнених трансформаторів.

Лабораторії проводять весь спектр приймально-здавальних випробувань.



Випробування

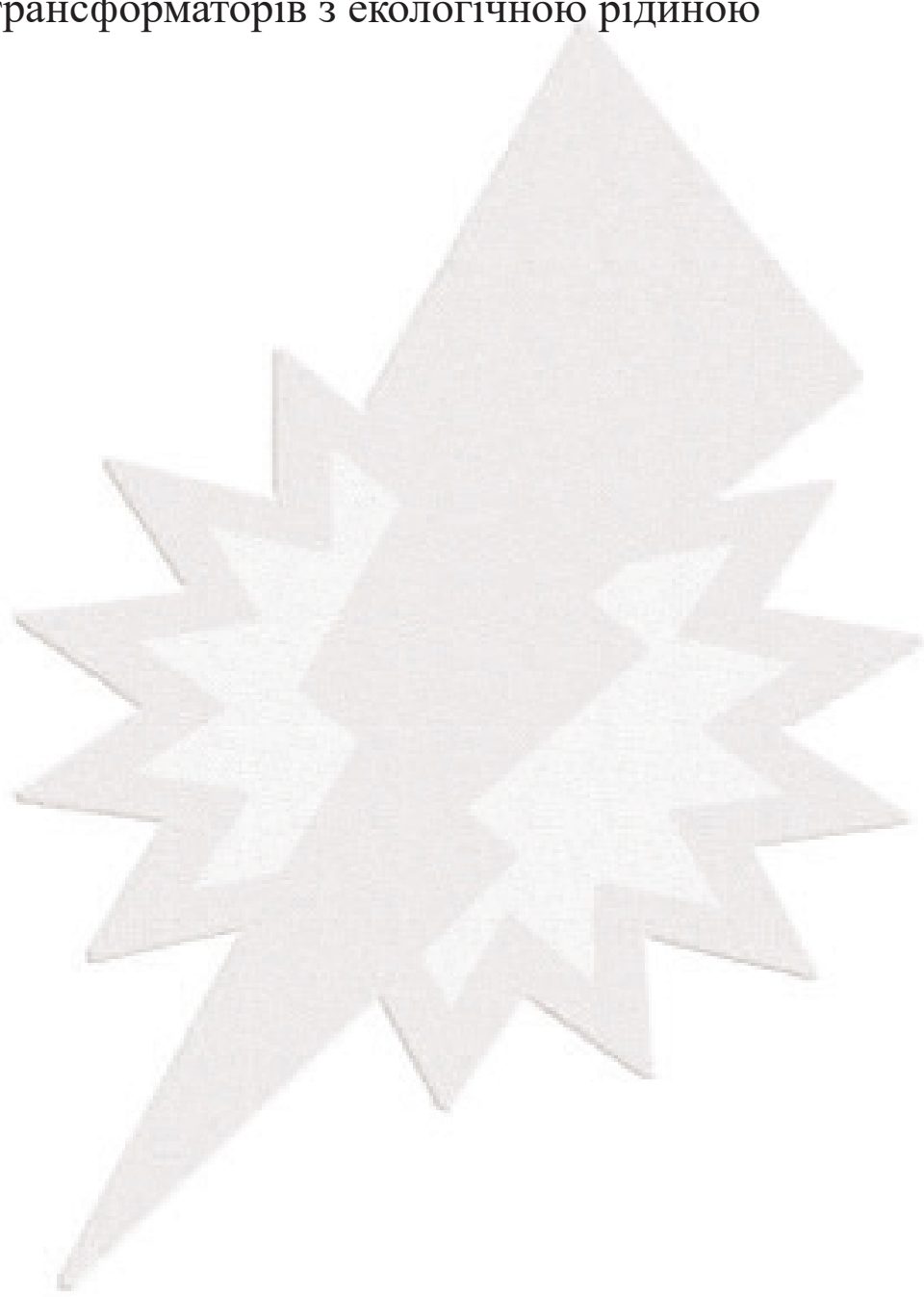
Випробовування проводяться не тільки для остаточно зібраних трансформаторів, але також і на окремих стадіях їх виготовлення. В останньому випадку випробуванням підлягають основні вузли трансформатора (магнітна система, обмотки, перемикачі і т. д.) і деякі магнітні, провідникові і ізоляційні матеріали, що застосовуються при його виготовленні.

У заводських умовах контрольні випробування є одним з елементів контролю якості виробів, що випускаються.

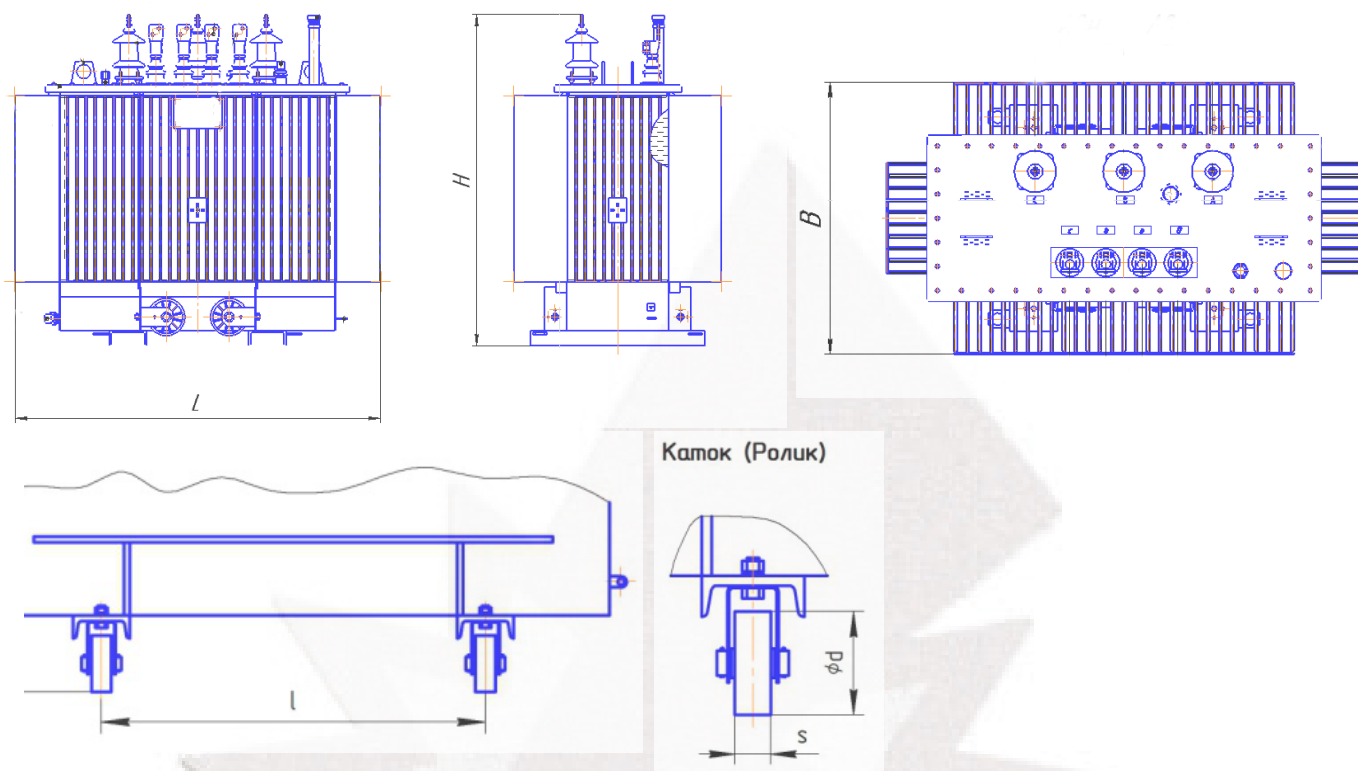


Зміст

1. Введення	1
2. Трансофрматори масляні	3
3. Трансформатори сухі з литою ізоляцією	7
4. Остови трансформаторів	11
5. Переваги трансформаторів з екологічною рідиною	12
6. Аксесуари	14



2. Трансформатори ТМГ потужністю 16-2500кВА напругою 6 (10) / 0,4 кВ з нормальним рівнем втрат



Потужність, кВА	Напруга короткого замикання, %	Втрати холостого ходу, Вт	Втрати короткого замикання при 75°C, Вт	Розміри						Маса масла, кг	Маса, кг
				H, мм	L, мм	B, мм	d ϕ , мм	S, мм	l, мм		
16	4,5	85	440	765	800	600	125	40	400	60	220
25	4,5	115	600	800	800	600	125	40	400	65	240
40	4	185	985	1170	830	550	125	40	420	70	320
50	4	190	1100	1230	690	550	125	40	420	85	380
63	4	230	1370	1310	860	550	125	40	420	95	400
100	4	320	1750	1280	960	700	125	40	520	130	530
160	4,5	410	2600	1120	1035	655	125	40	500	155	615
250	4,5	530	3700	1245	1350	750	125	40	600	246	1090
400	4,5	800	5500	1290	1400	860	125	40	600	312	1350
630	5,5	1240	7600	1420	1590	890	125	40	600	436	1890
800	6	1500	9000	1590	1760	950	160	50	670	490	2170
1000	5,5	1600	10800	1525	1710	1130	160	50	820	623	2480
1250	6	1900	15600	1660	2170	1180	160	50	820	650	650
1600	6	2100	16500	1735	2230	1290	200	70	1070	936	3750
2000	6	2500	21500	1995	2150	1270	200	70	1070	930	4130
2500	6	3000	26500	2020	2330	1390	200	70	1070	1045	4830

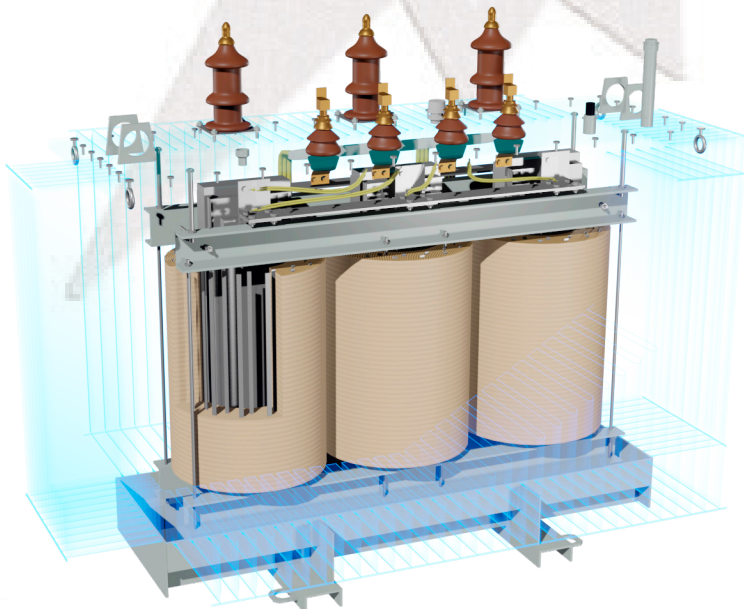
Трансформатори ТМГ потужністю 40-2500 кВА напругою 6(10)/0,4 кВ ЕКО дизайн

Потужність кВА	Напруга короткого замикання, %	Втрати холостого ходу, Вт	Втрати короткого замикання при 75°С, Вт	Розміри						Маса масла, кг	Маса, кг
				H, мм	L, мм	B, мм	dø, мм	S, мм	l, мм		
40	4	80	1020	1180	750	640	125	40	520	69	365
50	4	90	1100	1180	760	660	125	40	520	68	400
63	4	105	1280	1270	800	660	125	40	520	94	495
100	4	145	1750	1270	830	700	125	40	520	104	575
160	4	210	2350	1310	910	770	125	40	520	149	790
250	4	300	3250	1440	990	790	125	40	520	181	995
400	4	430	4600	1450	1040	860	125	40	670	237	1310
630	6	600	6500	1500	1220	1030	125	40	670	333	1750
800	6	650	8400	1630	1200	1190	160	50	670	386	2070
1000	6	770	10500	1650	1850	1050	160	50	670	479	2520
1250	6	950	11000	1850	1540	1060	160	50	670	565	3100
1600	6	1200	14000	1850	1610	1270	160	50	820	639	3470
2000	6	1450	18000	2050	1760	1380	200	70	1070	911	5530
2500	6	1750	22000	2090	1900	1590	200	70	1070	1094	6000

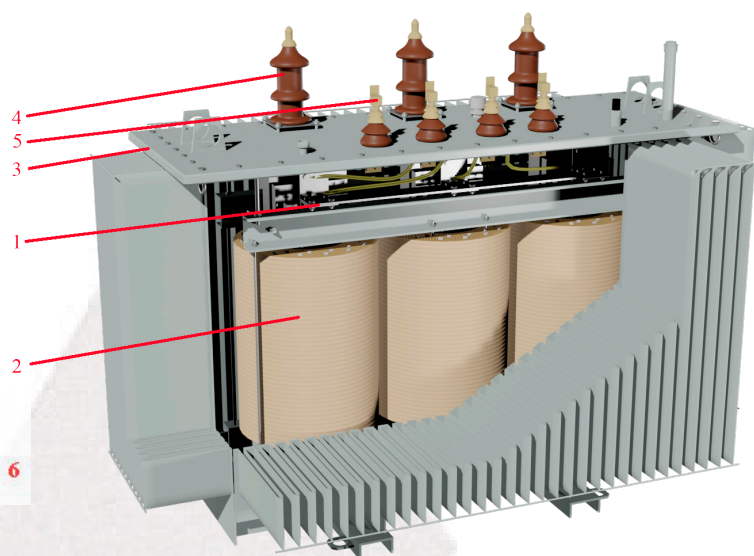
Склад трансформатора ТМГ

Масляний трансформатор складається з:

- прямокутного бака з гофрованими стінками
- активної частини з кришкою
- фарфорових ізоляторів
- навісного обладнання
- розширювального бака в разі виконання серії ТМ або без розширювального бака у разі виконання серії ТМГ.



Масляний трансформатор складається з: бака, кришки, активної частини, комплектуючого обладнання і трансформаторного масла. До кришки бака кріпиться активна частина, основними елементами якої є: магнітна система, обмотки і відводи.



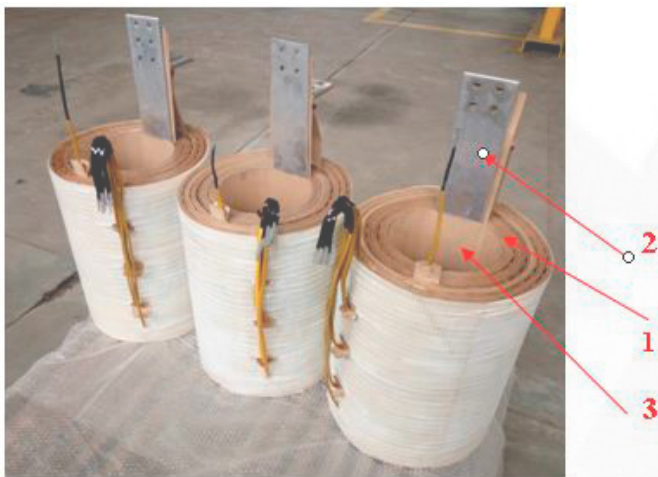
Всі трансформатори забезпечені роликами, які можуть орієнтуватися в двох напрямках під кутом 90° один до одного, і забезпечені механічним блокуванням

- 1 - остов;
- 2 - блок обмоток ВН - НН;
- 3 - кришка бака;
- 4 - введення НН;
- 5 - введення ВН.
- 6 - бак



Обмотки Виготовлення обмотки НН проводиться на верстатах компанії LAE

Обмотка НН виготовляються з мідного / алюмінієвого проводу (до 250 кВА) або алюмінієвої / мідної стрічки (фольги). застосування фольги дозволяє зменшити габарити, знизити втрати короткого замикання і підвищити динамічну стійкість до струмів короткого замикання. Використання прогресивних видів ізоляції дозволяє поліпшити якість обмотки (виняток короткозамкнутих витків). Відводи обмоток НН - шини або проводу прямокутного перетину.



Обмотки ВН - багат шарові, циліндричні, виготовляються з мідного або алюмінієвого дроту з паперовою або емалевою ізоляцією.

Обмотка ВН намотується на готову обмотку НН і являє собою «блок-обмоток НН-ВН». Такий спосіб намотування створює електричну і механічну нагрівостійкість і міцність обмоток

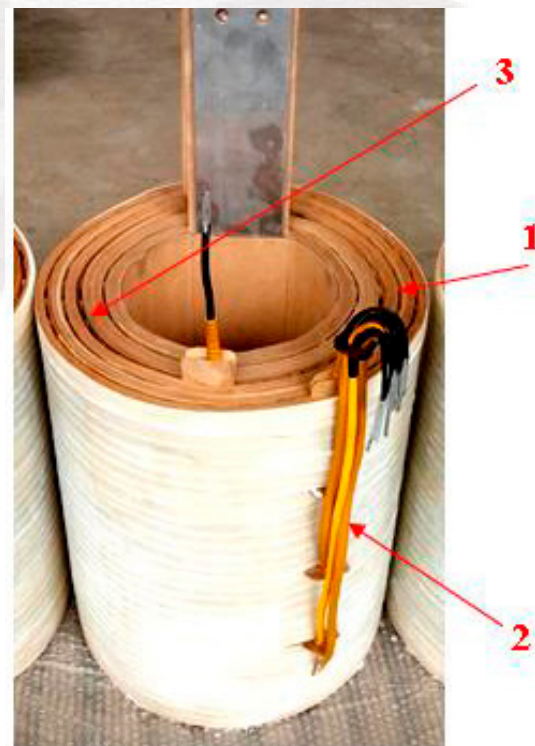
- 1 - обмотка ВН
- 2 - відводи ВН
- 3 - канал НН-ВН

По закінченню установки блоків обмоток остов шихтується верхнім ярмом, встановлюється ізоляція і проводиться затягування активної частини. Для масляних трансформаторів після закінчення, до активної частини кріпиться кришка бака, встановлюються введення НН і ВН і монтується перемикач напруги.



Відводи НН приварюються до провідника (фольга) високоякісної аргонно-дугового зварювання в середовищі гелію підвищеної очищення, що дозволяє виключити величину перехідних опорів провідника. Намотування обмотки НН фольгою забезпечує щільність намотування і динамічної стійкості до струмів короткого замикання.

- 1 - обмотка НН
- 2 - відводи НН
- 3 - циліндр



3. Трансформатори сухі з литою ізоляцією ТСЛ потужністю 100-2500 кВА напругою 6(10)/0,4 кВ

Трансформатори спроектовані і виготовлені відповідно до стандартів:
CEI EN 60076-11: 2006 (EN 60076-11: 2004 - IEC 60076-11: 2004)
CEI EN 50588-1 діє до: 2016 (EN 50588-1: 2015)

Стандартне обладнання:

транспортні петлі
Клеми заземлення з нержавіючої сталі
Табличка з даними
термістори РТ100
Сполучні стрижні МТ
буксирні гаки
Затискачі для регулювання $+ / -2 \times 2, 5\%$ номінальної первинного напруги
Колеса, орієнтовані на 90° , з системою механічного блокування
Коробка сортування
Сполучні пластини ВТ

Трансформатори з литою ізоляцією мають підвищену енергоефективність порівняно зі старими моделями трансформаторів

Додаткові аксесуари

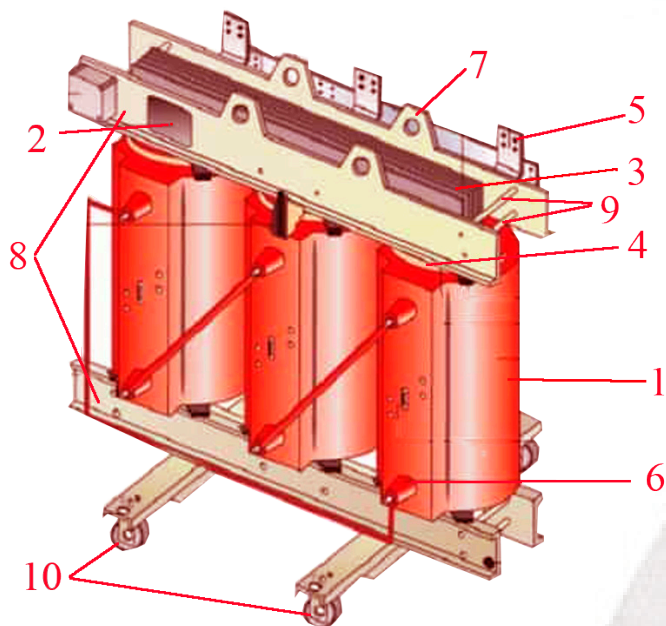
Для контролю температури обмотки низької напруги і сердечника трансформатора встановлюються датчики температури РТ100.

Вентилятори для примусового охолодження (комплект з 6 вентиляторів). Дозволяють збільшити номінальну потужність трансформатора на 25-40%.

Можна додатково укомплектувати трансформатор **антивібраційними опорами**, які дозволяють значно знизити рівень вібрації, рівень шуму і механічний резонанс.

Для захисту трансформаторів від зовнішніх впливів і захисту людей від дотику до струмоведучих частин трансформатор може бути поставлений в **захисному кожусі**. Захисний кожух - це модульна конструкція, з панелей на болтах, яка забезпечує природну

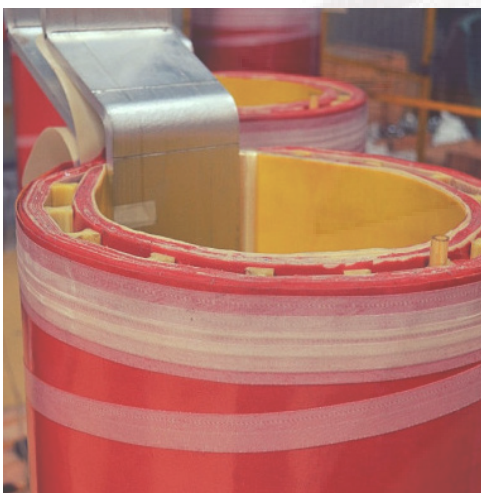




- 1 - обмотки ВН
- 2 - паспортна табличка
- 3 - магнітопровід
- 4 - обмотка НН
- 5 - виводи обмоток НН
- 6 - виводи обмоток ВН
- 7 - вушка
- 8 - металоконструкція остову
- 9 - стяжні шпильки
- 10 - коліщатка

Обмотки високої напруги (ВН)

Обмотки ВН виготовляються шляхом кругового намотування провідника і розташовані співвісно стрижня магнітопровода. Обмотка високої напруги виробляється з алюмінієвого дроту або фольги, залитих в вакуумі епоксидним компаундом. Обмотки армуються скловолокном, щоб забезпечити більшу міцність. Завдяки цьому, трансформатор з має високу ступінь вогнестійкості, нечутливий до несприятливого промислового середовища.



Обмотки низького напруження (НН)

Обмотки виготовляються шляхом кругового намотування провідника і розташовані співвісно стрижню магнітопровода. Струмівідна частина обмотки виготовляється з алюмінієвого листа, ширина якого збігається з висотою самої обмотки. Алюмінієві шари ізолюють діелектричною плівкою. Обмотка НН намотується, а потім герметизується шаром склотканини, який був просякнутий епоксидним компаундом. Потім обмотка НН покривається захисним лаком. Виводи НН виконані з алюмінієвих шин, зварених автоматичною зваркою.

Збірка обмоток

Обмотки ВН і НН жорстко закріплені до каркасу трансформатора за допомогою спеціальних опорних ізоляторів, виготовлених з полібутілентерефталата (РВТ), укріпленого склотканиною. Таке виконання дозволяє зберегти співвісність положення обмоток при будь-яких умовах роботи.

**Трансформатори сухі з литою ізоляцією ТСЛ потужністю
100-2500 кВА напругою 6(10)/0,4 кВ**

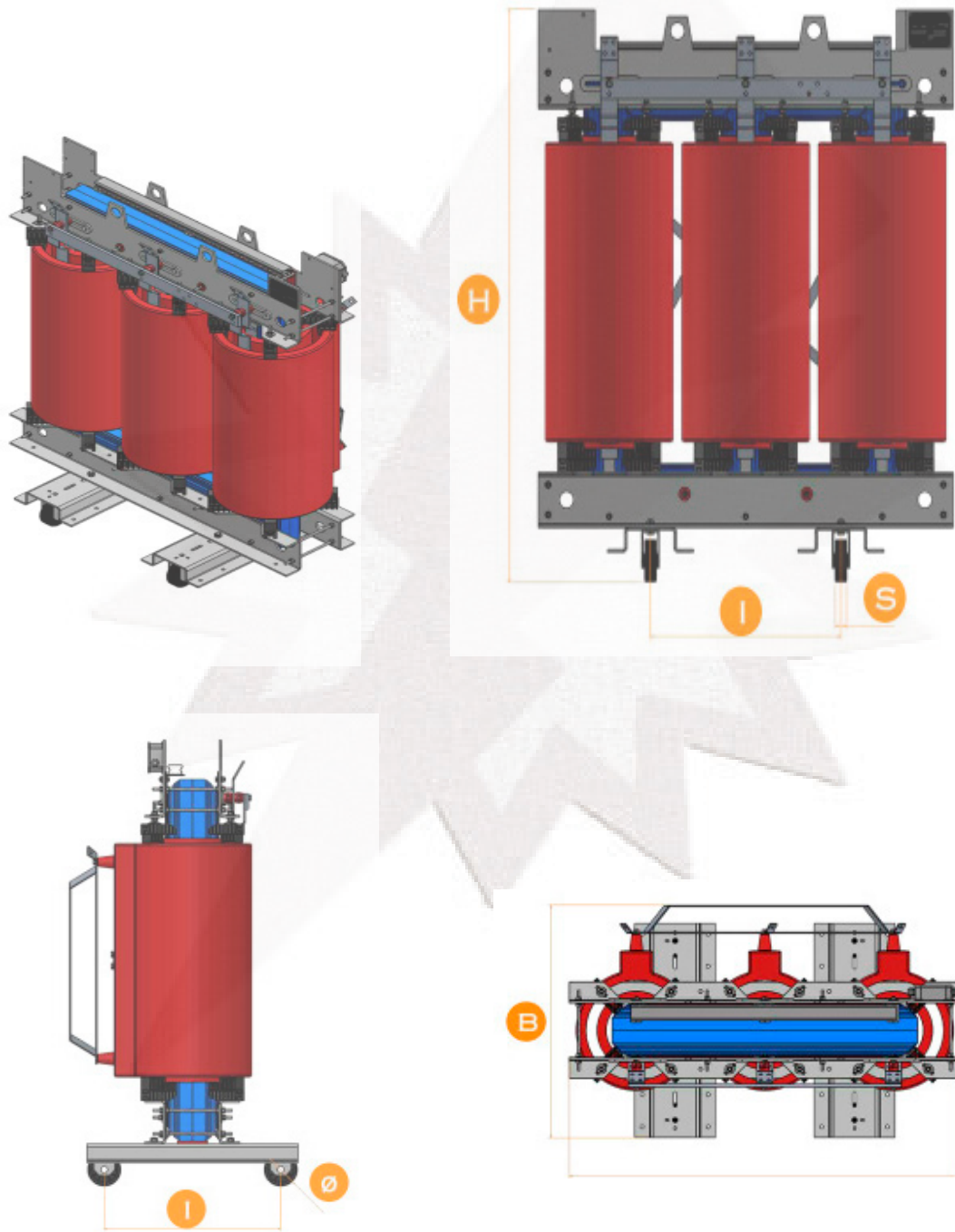
З нормальним рівнем втрат

Потужність кВА	Напруга короткого замикання, %	Втрати холостого ходу, Вт	Втрати короткого замикання при 75°С, Вт	Розміри						Маса, кг
				Н, мм	А, мм	В, мм	dø, мм	S, мм	l, мм	
100	6	420	2675	1190	1000	710	125	40	520	535
160	6	570	3510	1150	1100	730	125	40	520	660
250	6	740	4570	1430	1100	750	125	40	670	1000
400	6	1050	5500	1570	1300	840	125	40	670	1350
630	6	1600	7100	1690	1440	870	125	40	670	1880
800	6	1900	9600	1940	1470	870	125	40	670	2190
1000	6	2300	11325	1930	1550	990	160	50	820	2450
1250	6	2600	12300	2080	1600	990	160	50	820	2920
1600	6	2900	15100	2180	1680	1000	160	50	820	3410
2000	6	3600	17300	2320	1760	1270	200	70	1070	4100
2500	6	4350	22000	2360	1880	1270	200	70	1070	4170

Зі зниженим рівнем втрат

Потужність кВА	Напруга короткого замикання, %	Втрати холостого ходу, Вт	Втрати короткого замикання при 120°С, Вт	Розміри						Маса, кг
				Н, мм	А, мм	В, мм	dø, мм	S, мм	l, мм	
100	6	280	2050	1140	1070	650	125	40	520	650
160	6	400	2900	1320	1130	650	125	40	520	870
250	6	520	3800	1460	1220	800	125	40	670	1210
400	6	750	5500	1590	1340	800	125	40	670	1670
630	6	1100	7600	1670	1430	800	125	40	670	1990
800	6	1300	8000	1920	1450	800	160	50	670	2450
1000	6	1550	9000	1950	1550	990	160	50	820	2850
1250	6	1800	11000	2060	1660	990	160	50	820	3300
1600	6	2200	13000	2160	1730	990	160	50	820	3790
2000	6	2600	16000	2295	1810	1270	200	70	1070	4520
2500	6	3100	19000	1310	1920	1270	200	70	1070	5570

Для збільшення перевантажувальних характеристик трансформатора застосовується додаткова вентиляція. Використання додаткової вентиляції дозволяє збільшити перевантажувальні характеристики трансформатора в середньому на 40%. При установці трансформатора в обмеженому просторі, не забезпечує необхідний рівень вентиляції, а також в умовах температур навколишнього середовища близьких до гранично допустимих ($+ 40^{\circ} \text{C}$), для охолодження трансформатора рекомендується використовувати додаткову вентиляцію. У більшості випадків примусове охолодження не потрібно, однак для підвищення перевантажувальної здатності і компенсації обмежень місця установки може бути встановлена додаткова вентиляція за запитом замовника. Управління вентиляторами додаткового охолодження здійснюється відповідно до логіки блоку контролю температур, який вже містить відповідні налаштування.



4. Остови трансформаторів

Порізка електротехнічної сталі магнітної системи для виготовлення остовів трансформаторів проводиться на автоматизованій лінії ТЕ - 45 провідної європейської компанії LAE



Автоматизована лінія порізки забезпечує пакетну готовність порізаних листів електротехнічної сталі. Установки забезпечують розподіл готових листів по пакетах, що значно знижує трудомісткість і підвищує якість збірки остова трансформатора.

Висока точність порізки листів магнітної системи за заданими розмірами з низьким рівнем похибки забезпечує можливість під час збірки мінімальних зазорів між пластинами, що також призводить до поліпшення характеристик магнітної системи і зниження втрат холостого ходу.

Виготовлення остовів трансформаторів:

Збірка проводиться на автоматизованих столах компанії LAE TE-45.

Остов, а зокрема магнітна система трансформатора збирається з пластин холоднокатаної електротехнічної сталі як за стандартною схемою, так і за схемою шихтовки step-lap. На сьогоднішній день схема шихтовки step-lap це найпрогресивніша автоматизована технологія виготовлення магнітної системи трансформаторів.



5. Переваги використання в якості трансформаторного масла синтетичної діелектричної рідини.

Протягом багатьох років синтетична діелектрична трансформаторна рідина MIDEL 7131 успішно використовується в силових трансформаторах класу напруги до 433 кВ. До таких трансформаторів відносяться також трансформатори, що встановлюються в таких зонах підвищеного ризику, як підземні підстанції.

Сукупність таких якостей, як пожежна безпека, охорона навколишнього середовища та захист від корозійно-активних сполук сірки, забезпечує високу ефективність і надійність трансформаторних рідин Midel.



Переваги застосування ефірів Midel в силових трансформаторах:

- висока ефективність
- висока вологостійкість в порівнянні з мінеральними маслами
- стійкість і стабільність, можливість збільшення інтервалів між технічним обслуговуванням

Більш ефективний захист навколишнього середовища

- швидка біорозкладність по оцінці методом ОЕСР ОЕСД 301 і повна біорозкладність по оцінці методом ІЕС 61039
- нетоксичні і безпечні для води
- Midel становить меншу загрозу навколишньому середовищу в порівнянні з мінеральними маслами

Пожежна безпека трансформаторної рідини

Даний фактор - одне з головних переваг рідин MIDEL 7131 і MIDEL eN, що мають 100% -ві показники пожежної безпеки; згідно ІЕС 61039 даними рідин присвоєно клас небезпеки загоряння К (загоряння відбувається при температурі понад 300 ° С).



Це означає, що при використанні ефірів Midel в розподільних трансформаторах можна істотно знизити ризик виникнення пожежі і, отже, застосовувати менш жорсткі захисні заходи.

Збільшення терміну служби трансформатора

Досвід показав, що і MIDEL 7131, і MIDEL eN здатні сповільнювати швидкість старіння целюлози, тим самим довівши їх здатність значно збільшувати очікуваний термін служби трансформатора порівняно з мінеральним маслом. Це обумовлено взаємодією ефірів Midel з водою, вивільненням з целюлози в міру її старіння.

Трансформатори зможуть працювати при температурі на 5-10 ° С вище без зменшення терміну служби трансформатора.

Низькі експлуатаційні витрати

Рідина MIDEL 7131 здатна демонструвати високу ефективність протягом тривалих періодів часу з відносно низькими експлуатаційними витратами. Завдяки цим властивостям вона заслужила репутацію рідини, яку можна «залити і забути».




Стійкість MIDEL 7131 до впливу високих температур протягом тривалого часу, стійкість до окислення і здатність поглинати більшу кількість води можуть обумовлювати меншу кількість ситуацій, що вимагають втручання в роботу трансформаторів з метою проведення технічного обслуговування

*Наша компанія використовує в тому числі будь-які інші ідентичні діелектричні рідини інших виробників



Переваги використання діелектричної рідини на основі рослинних олій

Не існує небезпек, про які потрібно конкретно згадати. Продукт, при очікуваних умовах використання та для цільового використання не представляє ризику для користувачів.

Параметри	Литі	Герметичні з синтетичним діелектриком	Герметичні з маслом
			
Пожежна безпека	Так	Так	Ні
Самозагасаючі властивості ізоляції в випадку дії вогню	Так	Так	Ні
Необхідність в наявності вогнетривких стін на об'єкті установки.	Ні	Ні	Так
Гігроскопічність ізоляційних матеріалів	Ні	Ні	Так
Ризик забруднення довкілля, пов'язаний з витокami масла	Ні	Ні	Так
Погіршення діелектричних властивостей в результаті часу і під впливом навколишнього середовища.	Ні	Ні	Так

6. Аксесуари



1 Втулки 1кВ / 250А - 3150А DIN
2 Втулка 10-20-30кV 250А DIN
3 з'єднання втулки 250А - 3150А DIN
4 Індикатор рівня масла вертикальний
5 Пристрій зливу масла DIN

6 Магнітний показник рівня масла DIN
7 Запобіжний клапан тиску
8 Трансформаторні колеса
9 Вироби з металу
10 Зварювальні втулки для заземлення



ДОСВІД ТЕХНОЛОГІЇ ЯКІСТЬ

