

Трансформатори силові типу ТМН

Трансформатори стаціонарні силові масляні понижувальні трьохфазні двохобмоточні загального призначення номінальною потужністю від 1000 до 6300 кВ·А напругою до 35 кВ із регулюванням під навантаженням (РПН) призначені для потреб народного господарства.

Трансформатори придатні для внутрішньої й зовнішньої установки.

Трансформатори виготовлені згідно ТУ У 31.1-00213440-024-2006 і задовольняють вимогам ГОСТ 11677-89 і ГОСТ 11920-85

Технічні характеристики

Силові трансформатори ТМН-1000 – 6300 випускаються з номінальною напругою:

- первинної обмотки (високої напруги) до 35 кВ, включно
- вторинної обмотки (нижньої напруги) – 6,3 або 10,5 кВ.

За узгодженням із замовником можливі й інші комбінації напруги.

Схема й група з'єднань – У/Д – 11.

Регулювання напруги здійснюється під навантаженням.

Для регулювання напруги трансформатори забезпечуються пристроями РПН, що дозволяють регулювати напругу ступенями по 2,5 % на величину $\pm 4 \times 2,5$ % від номінального значення без відключення трансформатора від мережі. Трансформатори комплектуються пристроями РПН типу ECOTAP VPD виробництва Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, Німеччина або RS 12 виробництва HUNDAI Болгарія. Можливо використання пристроїв РПН і інших виробників.

Пристрій РПН приєднаний до обмоток вищої напруги.

Відповідно ГОСТ 11677, граничне відхилення технічних параметрів трансформаторів становлять:

- Напруга короткого замикання $\pm 10\%$;
- Втрати короткого замикання на основному відгалуженні $+10\%$;
- Втрати холостого ходу $+15\%$;
- Повна маса $+10\%$.

Структура умовної позначки

ТМН - Х/35 У(ХЛ)1 - Х

Т – трансформатор трьохфазний,

М – охолодження масляне із природньою циркуляцією повітря і масла,

Н – регулювання напруги під навантаженням

Х – номінальна потужність, кВ·А,

35 – клас напруги обмотки ВН, кВ,

У(ХЛ)1 – кліматичне виконання й категорія розміщення за ГОСТ 15150-69;

Х - рівень втрат холостого ходу й короткого замикання.

Умови експлуатації

Висота над рівнем моря – до 1000 м.

Температура навколишнього середовища:

- для помірного клімату - від -45°C до $+40^{\circ}\text{C}$ (виконання «У»);



- для холодного клімату - від -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$ (виконання «ХЛ»).
- Відносна вологість повітря – не більш 80% при $+25^{\circ}\text{C}$.

Трансформатори не призначені для роботи:

- у вибухонебезпечному і агресивному середовищі (яке містить гази, випари, пил підвищеної концентрації й т.п.);
- при вібрації й тряскі.

Конструкція трансформаторів

Баки трансформаторів типу ТМН прямокутної форми. Трансформатори виготовляються з радіаторними баками. Для підйому бака й трансформатора в Зборі використовуються крюки, розташовані під верхньою рамою бака. На кришці бака є кран (пробка) для Заливання масла, унизу бака є пробка для спуска осаду масла, кран (пробка) для Взяття проби, болт ЗаЗемлення.

Активна частина складається з магнітопроводу, який виготовляється з високоякісної електротехнічної сталі, обмоток і пристрою регулювання напруги під навантаженням (РПН). Порізка сталі магнітопроводу проводиться на лінії «GEORG», шихтовка магнітопроводу проводиться за схемою «Step-Lap».

Пристрій РПН передбачає місцеве й автоматичне керування процесом регулювання напруги трансформатора.

Вводи ВН і НН Зовнішньої установки, Знімні, ізолятори прохідні порцелянові. Вводи ВН і НН розташовані на кришці.

Маслорозширювач Забезпечує наявність масла при всіх режимах роботи трансформатора й коливаннях температури навколишнього середовища. Маслорозширювач складається із двох відсіків. З лівої сторони відсік маслорозширювача пристрою РПН, із правої-відсік маслорозширювача трансформатора.

Масловказівник для контролю рівня масла пристрою РПН, Закріплений з лівої сторони маслорозширювача, має три контрольні мітки, відповідні до рівня масла в непрацюючому трансформаторі при різних температурах:

-45°C , $+15^{\circ}\text{C}$, $+40^{\circ}\text{C}$ - виконання «У»;

-60°C , $+15^{\circ}\text{C}$, $+40^{\circ}\text{C}$ - виконання «ХЛ».

Масловказівник для контролю рівня масла трансформатора Закріплений із правої сторони маслорозширювача стрілочного типу.

Воздухоосушувач для Захисту масла від впливу Зовнішнього повітря Заповнений сорбентом, який поглинає вологу з повітря що поступає у трансформатор.

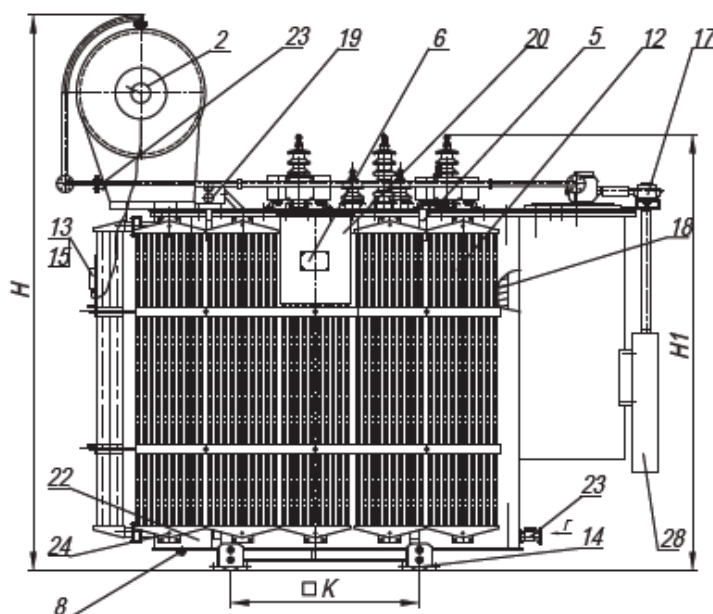
Для вимірювання температури верхніх шарів масла в баку на кришці трансформатора встановлений термометричний сигналізатор, для контролю температури масла в пристрої РПН встановлений термометр.

Газове реле служить для Захисту трансформатора при внутрішніх ушкодженнях, що викликають виділення газу й підвищення тиску. Газові реле встановлені як для Захисту пристрою РПН так і самого трансформатора.

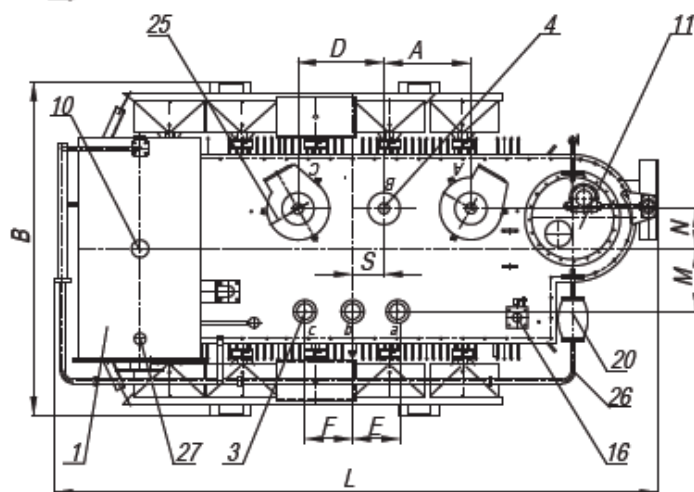
Трансформатори комплектуються Запобіжним клапаном, що спрацьовує при раптовому підвищенні внутрішнього тиску понад 0,5 атм. При цьому диск, що Закриває трубу, руйнується й гази виходять назовні.

У трансформаторах встановлюються катки, які служать для поЗдовжнього й поперечного переміщення трансформаторів.

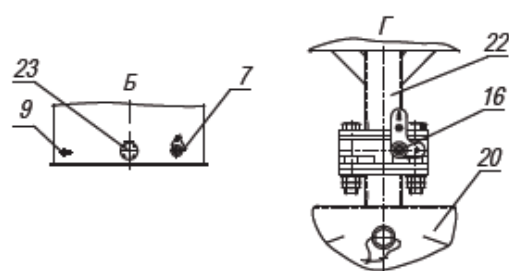
Трансформатори силові масляні ТМН від 1000 до 4000 кВ·А напругою 35 кВ



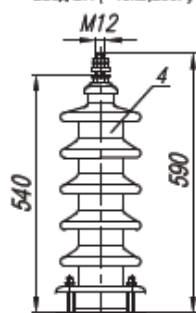
1. Маслорозширювач.
2. Масловказівник.
3. Ввод НН.
4. Ввод ВН.
5. Крюк для підйому трансформатора.
6. Щиток заводський.
7. Пробка для взяття проби масла.
8. Пробка для спуску осаду.
9. Болт заземлення трансформатора.
10. Осушувач повітря.
11. Перемикач РПН.
12. Радіатор.
13. Термосигналізатор.
14. Катки ($\varnothing 120\text{мм}$).
15. Коробка клемна.
16. Плоский кран.
17. Кутовий редуктор.
18. Части активна.
19. Газове реле.
20. Термосифонний фільтр.
21. Газове реле захисту РПН.
22. Бак.
23. Кран шаровий.
24. Пробка для спуску масла з радіатора.
25. Трансформатори струму.
26. Трубопроводи.
27. Клапан захисний.
28. Шафа моторного приводу РПН.



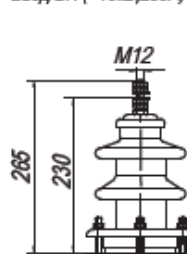
Установка плоского крану
між радіатором та баком



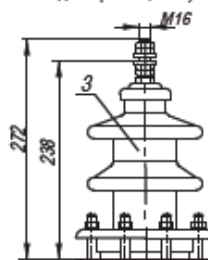
Ввод ВН (40кВ, 250А)



Ввод ВН (10кВ, 250А)



Ввод НН (10кВ, 400А)

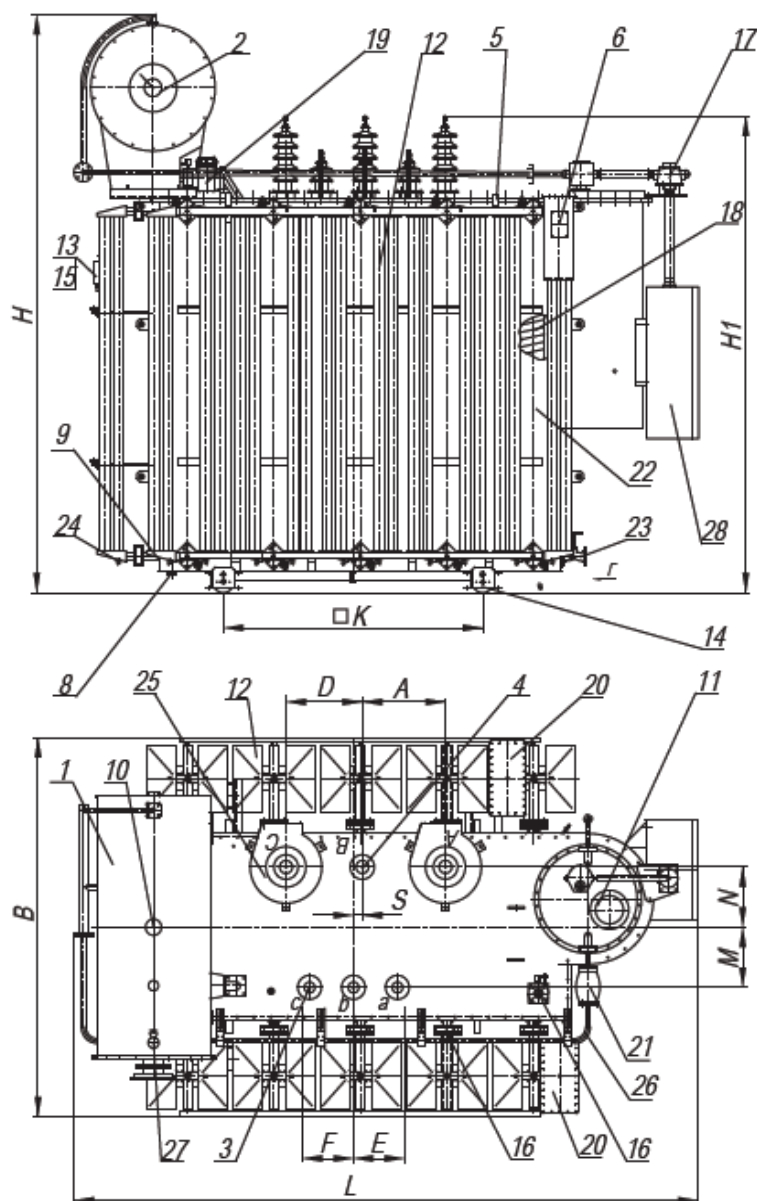


**Технічні характеристики трансформаторів типу ТМН від 1000 до 4000 кВА
напругою 35 кВ**

Потужність, кВ·А		1000	1600	2500	4000
Номінальна напруга ВН, кВ		35	35	35	35
Номінальна напруга НН, кВ		6,3 10,5	6,3 10,5	6,3 10,5	6,3 10,5
Схема й група з'єднання обмоток		У/Д-11	У/Д-11	У/Д-11	У/Д-11
Втрати холостого ходу. Вт		1100	1700	3800	5300
Втрати короткого замикання, Вт		10500	17000	28500	34000
Напруга короткого замикання %		6	6	7,2	7,5
Розміри, мм.	L	2750	2750	3700	3800
	B	1340	1340	1780	1970
	H	2580	2900	3100	3150
	H1	2560	2730	2805	2920
	D	490	490	490	490
	A	490	490	490	490
	E	270	270	270	270
	F	270	270	270	270
	S	80	100	100	150
	M	320	340	355	355
	N	260	280	300	260
	K	820	1070	1594	1594
	C	2080	2160	2370	2330
Маса масла, кг		1140	1450	3800	4600
Маса, кг.		5300	6200	9800	12150

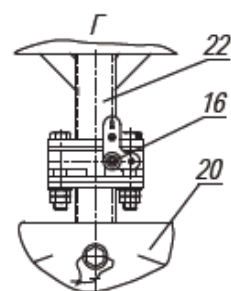
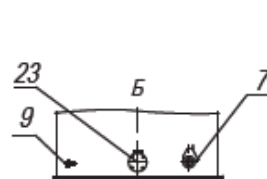
При замовленні трансформаторів ТМН потужністю від 1000 до 4000 кВ·А напругою 35 кВ габаритні розміри просимо погодити з ТОВ «УТЕК-ПОДІЛЛЯ».

Трансформатори силові масляні серії ТМН-6300 кВ·А напругою 35 кВ

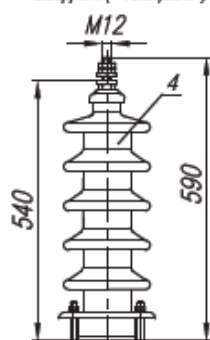


1. Маслорозширювач.
2. Масловказівник.
3. Ввод НН.
4. Ввод ВН.
5. Крюк для підйому трансформатора.
6. Щиток заводський.
7. Пробка для взяття проби масла.
8. Пробка для спуску осаду.
9. Болт заземлення трансформатора.
10. Осушувач повітря.
11. Перемикач РПН.
12. Радіатор.
13. Термосигналізатор.
14. Катки ($\varnothing 120\text{мм}$).
15. Коробка клемна.
16. Плоский кран.
17. Кутовий редуктор.
18. Части активна.
19. Газове реле.
20. Термосифонний фільтр.
21. Газове реле захисту РПН.
22. Бак.
23. Кран шаровий.
24. Пробка для спуску масла з радіатора.
25. Трансформатори струму.
26. Трубопроводи.
27. Клапан захисний.
28. Шафа моторного приводу РПН.

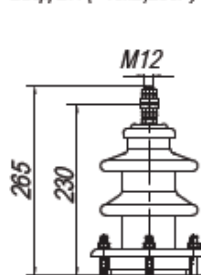
Установка плоского крану між радіатором та баком



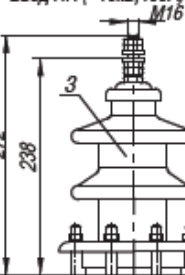
Ввод ВН (40кВ, 250А)



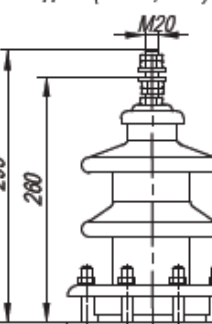
Ввод ВН (10кВ, 250А)



Ввод НН (10кВ, 400А)



Ввод НН (10кВ, 630А)



Технічні характеристики трансформаторів типу ТМН-6300 кВ·А напругою 35 кВ

Потужність, кВ·А		6300
Номинальна напруга ВН, кВ		35
Номинальна напруга НН, кВ		6,3 10,5
Схема й група з'єднання обмоток		У/Д-11
Втрати холостого ходу. Вт		7000
Втрати короткого замикання, Вт		46500
Напруга короткого замикання %		7,5
Розміри, мм.	L	3845
	B	2300
	H	3500
	H1	2885
	D	490
	A	490
	E	270
	F	270
	S	75
	M	365
	N	365
	K	1594
	C	2400
Маса масла, кг		5375
Маса, кг.		16300