

# ЭНЕРГИЯ УСПЕХА



## СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

КАТАЛОГ



## Уважаемые заказчики!

Мы благодарны Вам за проявленный интерес к нашей продукции.

Открытое акционерное общество «МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМЕНИ В.И. КОЗЛОВА» является одним из крупнейших производителей электротехнического оборудования. История нашего предприятия начинается с 1956 года. За время своего существования завод накопил богатейшие опыт и традиции.

Основную массу продукции составляют:

- силовые масляные трансформаторы до 6300 кВ•А;
- силовые сухие трансформаторы до 4000 кВ•А;
- силовые масляные трансформаторы для нефте- газодобычи до 1200 кВ•А;
- подстанции для городской, сельской и промышленной электрификации;
- подстанции собственных нужд для ГЭС, ТЭС и АЭС;
- подстанции для нефте- газодобычи;
- станции катодной защиты магистральных трубопроводов от коррозии;
- подстанции для термообработки бетона и грунта при строительстве в условиях низких температур;
- подстанции для электрификации железных дорог;
- устройства и преобразователи для защиты металлических сооружений от почвенной коррозии;
- комплектные распределительные устройства;
- многоцелевые трансформаторы до 40 кВ•А;
- измерительные трансформаторы тока 0,66 кВ до 5000 А.

Не все предприятия-изготовители трансформаторов располагают необходимыми технологиями для качественной обработки масла перед заливкой и технологиями заливки под глубоким вакуумом. Иными словами, наличие гофробака отнюдь **не указывает** на соответствие трансформатора герметичному исполнению.

Минский электротехнический завод им. В.И. Козлова, располагающий необходимыми технологиями (фирмы “Alstom” и “Максеи” [Франция], “GEORG” [Германия], “MICAFIL” [Швейцария]), “LVD” [Бельгия], “YASKAWA” [Япония] рекомендует потребителям трансформаторов перед закупкой **производить аудит** на заводах- изготовителях.

Завод имеет многолетний опыт проектирования и изготовления новой продукции. Ведется постоянное совершенствование технических характеристик и конструкций изделий. Исследовательские и испытательные лаборатории оснащены оборудованием, позволяющим проводить необходимые испытания продукции.

**ул. Уральская, 4, г. Минск, 220037, Республика Беларусь**

**Справочное бюро завода: (+375 17) 325-91-99**

**Тел./факс: (+375 17) 361-96-02, 330-23-18, 246-15-34, 392-87-80**

**E-mail: [omt@metz.by](mailto:omt@metz.by); [bz@metz.by](mailto:bz@metz.by)**

**<https://metz.by/>, <https://metzby.ru/>**

# **СИЛОВЫЕ МАСЛЯНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ**

Минск 2025

## ПРЕИМУЩЕСТВА ТРАНСФОРМАТОРОВ ТИПА ТМГ ПРОИЗВОДСТВА Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова

Выпуск трансформаторов типа ТМГ освоен на Минском электротехническом заводе им.В.И.Козлова в 1986 году по лицензии на оборудовании французской фирмы “Alstom Atlantic”.

В производстве трансформаторов типа ТМГ, как и в трансформаторах ведущих мировых фирм по производству трансформаторов, применен ряд технических решений, увеличивающих их надежность и снижающих эксплуатационные затраты.

- Трансформаторы изготавливаются в герметичном исполнении с полным заполнением маслом, без расширителя и без воздушной или газовой подушки.

- Контакт масла с окружающей средой полностью отсутствует, что исключает увлажнение, окисление и шламообразование масла.

- Перед заливкой масло дегазируется, заливка его в бак производится в специальной вакуумзаливочной камере при глубоком вакууме, что обеспечивает удаление из масла растворенного в нем воздуха, удаление из изоляции воздушных включений, тем самым предотвращается окисление масла, обеспечивается высокая электрическая прочность изоляции трансформатора.

- Масло в трансформаторах типа ТМГ Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова (в отличие от трансформаторов типа ТМ, ТМЗ, ТМГ других производителей, у которых не осуществляется дегазация масла) практически не меняет своих свойств в течение всего срока службы трансформатора. Исключается необходимость проведения испытаний масла трансформаторов типа ТМГ как при их хранении, так и при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации (**“... Из герметизированных трансформаторов проба масла не отбирается.” Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Москва, 2003. Глава 1.8.16, п. 13).**

- Не требуется проведение профилактических, текущих и капитальных ремонтов в течение всего срока эксплуатации трансформатора.

***Трансформаторы других типов требуют дополнительного проведения испытаний трансформаторного масла в процессе хранения, ввода в эксплуатацию, эксплуатации, проведения текущих и капитальных ремонтов .***

***Кроме того, трансформаторы ТМ дополнительно требуют проведения систематических осмотров для определения степени увлажнения сорбента воздухоосушителя. При насыщении сорбента влагой требуется его замена на новый (на приобретение которого требуется расход средств) или на регенерированный (на регенерацию требуется расход тепловой энергии).***

***В трансформаторах типа ТМЗ при хранении и эксплуатации необходимо систематически контролировать обязательное наличие избыточного давления азота (необходимо его подкачивать даже при наличии полной герметизации), так как возможно снижение давления азота за счёт поглощения его маслом.***

***Суммарные расходы на выполнение всех вышеизложенных работ в течение срока эксплуатации трансформаторов типа ТМ и ТМЗ достигают от 40 до 63 % полной стоимости трансформатора (в зависимости от его мощности).***

- Гофрированные баки трансформаторов типа ТМГ Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова абсолютно безопасны и имеют высокую надежность. Избыточное давление в баках при эксплуатации трансформаторов не превышает 10 ... 23 кПа.

***Перед запуском в серийное производство гофрированные баки трансформаторов типа ТМГ Минского электротехнического завода им.В.И.Козлова (в отличие от трансформаторов ТМГ других производителей) подвергаются механическим испытаниям на цикличность для подтверждения их ресурса работы на расчетный срок службы трансформатора - 30 лет (10000 циклов на воздействии максимального и минимального давлений).***

- Для ограничения давления в баках при перегрузках трансформаторы типа ТМГ Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова мощностью от 16 до 1000 кВ·А снабжаются предохранительным клапаном, в трансформаторах мощностью 100 кВ·А и выше возможна установка электроконтактного мановакуумметра, а в трансформаторах мощностью 630 кВ·А и выше возможна установка также и манометрического термометра ТКП-160. Для проверки уровня масла трансформаторы типа ТМГ всех мощностей снабжаются поплавковым маслоуказателем.

- Для регулирования напряжения трансформаторы снабжаются переключателями с автоматическим внутренним фиксатором положений и контактами оптимальной формы. Эти технические решения исключают выход из строя трансформаторов по причине короткого замыкания секций обмоток, и тем самым обеспечивается более высокая надежность трансформаторов Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова по сравнению с трансформаторами, выпускаемыми другими производителями.

- Трансформаторы МЭТЗ им. В.И. Козлова соответствуют всем российским стандартам, стандартам МЭК, сертифицированы на соответствие требованиям безопасности нормативных документов Госстандартом России. Система качества предприятия сертифицирована международным органом по сертификации - Ассоциацией по сертификации "Русский Регистр", Российская Федерация на соответствие ISO 9001:2015 и национальным органом по сертификации - БелГИСС - на соответствие СТБ ISO 9001-2015.

***Более двух миллионов трансформаторов типа ТМГ производства Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова надёжно и практически с нулевыми эксплуатационными издержками работают на промышленных объектах, в городских и сельских электросетях.***

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях наружной или внутренней установки умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.

В трансформаторах ТМГ-25/10-У1, ТМГ-40/10-У1 регулирование напряжение осуществляется в диапазоне  $+2,5\% - 5\%$  ступенями по 2,5% (4 ступени регулирования), 5 ступеней регулирования возможно изготовить по заказу.

**Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .**

Трансформаторы ТМГ **герметичного исполнения, без маслорасширителей.**

Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров бака за счет упругой их деформации.

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформатора рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100% номинального тока обмотки НН.

Для контроля уровня масла трансформаторы снабжаются маслоуказателем поплавкового типа.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого в трансформаторах мощностью 16, 25, 40, 63, 630, 1000 кВ·А классом напряжения 10 кВ устанавливается предохранительный клапан.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимой величины в трансформаторах мощностью 100 кВ·А и выше, размещаемых в помещении или под навесом, предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра.

Трансформаторы мощностью 630 кВ·А, 1000 кВ·А, 1250 кВ·А, комплектуются транспортными роликами для перемещения трансформаторов в продольном и поперечном направлениях.

**Технические характеристики трансформаторов ТМГ  
мощностью 16 ... 1250 кВ·А классов напряжения 6; 10; 15; 27,5 кВ**

| Тип трансформатора      | Номин. мощность, кВ·А | Номинальное напряжение, кВ |      | Схема и группа соединения обмоток | Потери, Вт |              | Напряжение к.з., % | Масса, кг |        |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|------|-----------------------------------|------------|--------------|--------------------|-----------|--------|
|                         |                       | ВН                         | НН   |                                   | х.х.       | к.з.         |                    | масла     | полная |
| ТМГ-16/10-У1 (ХЛ1,УХЛ1) | 16                    | 6; 10                      | 0,4  | У/Ун-0<br>У/Зн-11                 | 85         | 440<br>500   | 4,5<br>5,0         | 63        | 230    |
| ТМГ-25/10-У1(ХЛ1,УХЛ1)  | 25                    | 6; 10                      | 0,23 | У/Ун-0<br>У/Зн-11                 | 115        | 600          | 4,5                | 63        | 240    |
| ТМГ-25/15-У1            |                       | 15                         | 0,4  |                                   |            | 600<br>690   | 4,5<br>4,7         | 63        | 280    |
| ТМГ-25/27,5-У1          |                       | 27,5                       |      | У/Ун-0                            | 145        | 650          | 6,0                | 200       | 590    |
| ТМГ-40/10-У1(ХЛ1,УХЛ1)  | 40                    | 6; 10                      | 0,23 | У/Ун-0<br>У/Зн-11                 | 155        | 880          | 4,5                | 85        | 300    |
| ТМГ-40/15-У1            |                       | 15                         | 0,4  |                                   | 165        | 880<br>1000  | 4,5<br>4,7         | 85        | 350    |
| ТМГ-63/10-У1(ХЛ1,УХЛ1)  | 63                    | 6; 10                      | 0,23 | У/Ун-0<br>У/Зн-11                 | 220        | 1280         | 4,5                | 125       | 420    |
| ТМГ-63/15-У1(ХЛ1,УХЛ1)  |                       | 15                         | 0,4  |                                   |            | 1280<br>1470 | 4,5<br>4,7         | 125       | 420    |
| ТМГ-630/10-У1(ХЛ1,УХЛ1) | 630                   | 6; 10                      | 0,4  | У/Ун-0<br>Д/Ун-11                 | 1100       | 7900         | 5,5                | 394       | 1690   |
| ТМГ-1000/10-1(ХЛ1,УХЛ1) | 1000                  | 6; 10                      |      | У/Ун-0<br>Д/Ун-11                 | 1250       | 11400        | 5,5                | 513       | 2320   |
| ТМГ-1250/10-У1          | 1250                  | 6; 10                      |      | У/Ун-0<br>Д/Ун-11                 | 1800       | 12400        | 6,0                | 875       | 3600   |

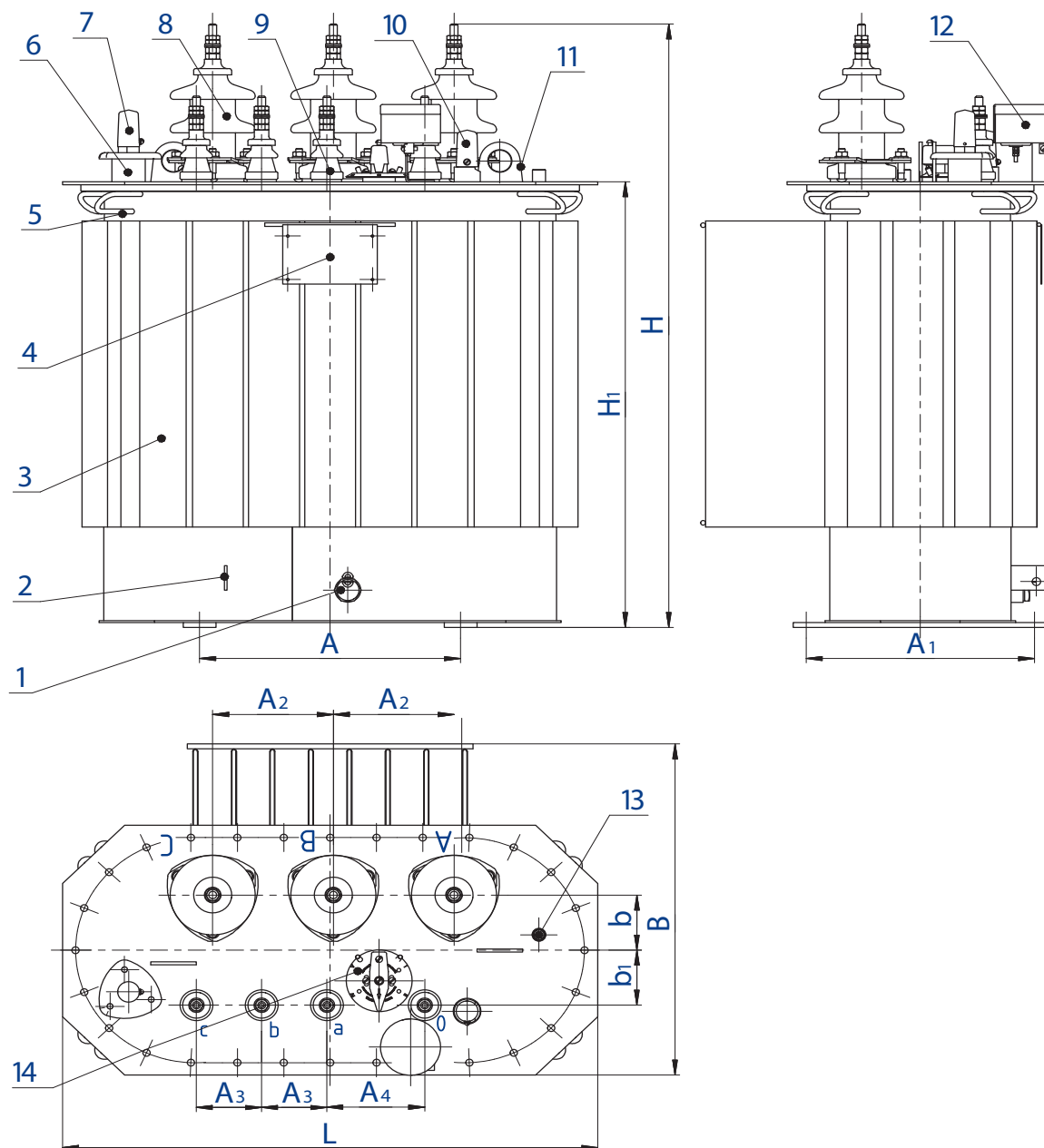
**Технические характеристики трансформаторов ТМГ  
мощностью 630 ... 1250 кВ·А классов напряжения 20 кВ**

| Тип трансформатора | Номин. мощность, кВ·А | Номинальное напряжение, кВ |     | Схема и группа соединения обмоток | Потери, Вт |       | Напряжение к.з., % | Масса, кг |        |
|--------------------|-----------------------|----------------------------|-----|-----------------------------------|------------|-------|--------------------|-----------|--------|
|                    |                       | ВН                         | НН  |                                   | х.х.       | к.з.  |                    | масла     | полная |
| ТМГ-630/20-У2      | 630                   | 20                         | 0,4 | Д/Ун-11                           | 1240       | 7600  | 5,5                | 394       | 1690   |
| ТМГ-1000/20-У2     | 1000                  |                            |     |                                   | 1600       | 10800 | 5,5                | 513       | 2320   |
| ТМГ-1250/20-У2     | 1250                  |                            |     |                                   | 1750       | 12400 | 6,0                | 875       | 3600   |

**Примечание:**

Вводы ВН трансформаторов класса напряжения 20кВ с категорией размещения «2» по ГОСТ 15150–69 снабжены изоляторами РПС штепсельного типа с внешним конусом по EN 50180 типа А ( или DIN 4238).

## Трансформаторы ТМГ мощностью 16 ... 63 кВ•А

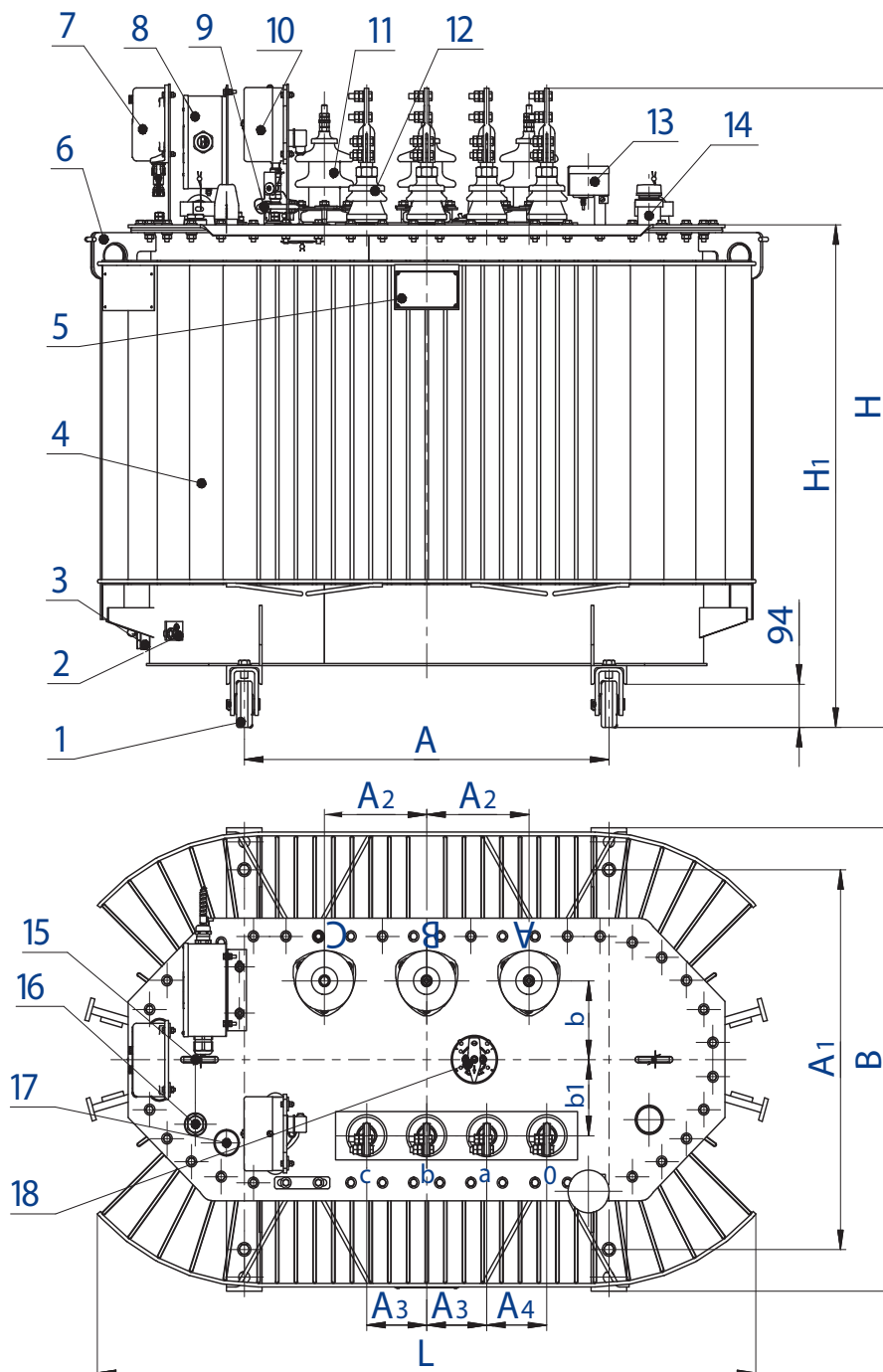


| Мощность,<br>кВ•А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 16/10             | 800         | 640 | 890  | 630            | 400 | 350            | 200            | 100            | 150            | 85  | 85             |
| 25/10             | 795         | 505 | 935  | 653            | 400 | 350            | 200            | 100            | 150            | 85  | 85             |
| 25/15             | 795         | 505 | 1075 | 653            | 400 | 350            | 270            | 100            | 150            | 85  | 85             |
| 25/27,5           | 1100        | 800 | 1350 | 825            | 440 | 510            | 350            | 100            | 100            | 150 | 105            |
| 40/10             | 830         | 565 | 1010 | 728            | 400 | 350            | 185            | 100            | 150            | 90  | 90             |
| 40/15             | 830         | 565 | 1075 | 728            | 400 | 350            | 270            | 100            | 150            | 90  | 90             |
| 63/10             | 940         | 700 | 1005 | 725            | 400 | 400            | 185            | 100            | 100            | 100 | 100            |
| 63/15             | 940         | 700 | 1175 | 725            | 400 | 400            | 260            | 100            | 100            | 100 | 100            |

1 – пробка сливная; 2 – зажим заземления; 3 – бак; 4 – табличка; 5 – скоба для крепления при транспортировании; 6 – патрубок для заливки масла; 7 – предохранительный клапан; 8 – ввод ВН; 9 – ввод НН; 10 – маслоуказатель; 11 – серьга для подъема трансформатора; 12 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 13 – карман термометра; 14 – переключатель.

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 40 кВ•А

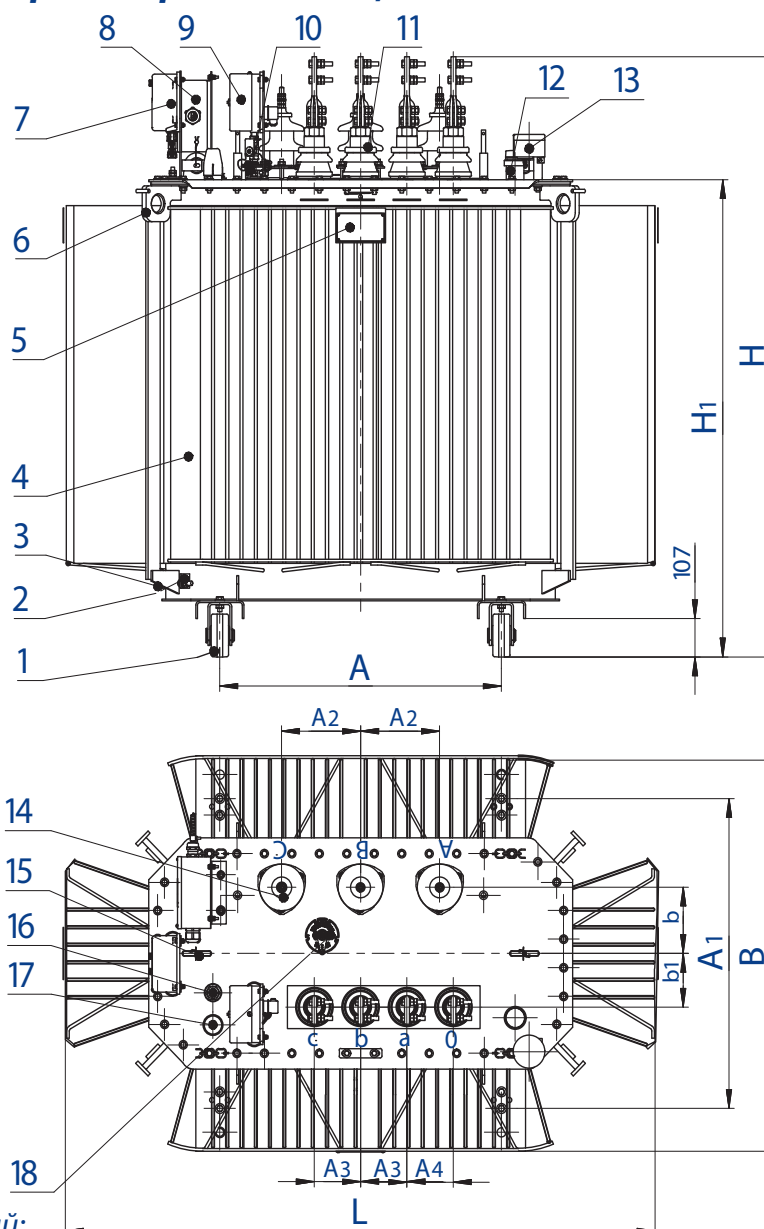
## Трансформаторы ТМГ мощностью 630 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 630/10            | 1590        | 1000 | 1415 | 1085           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 170 | 165            |

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка слива масла; 4 – бак;  
 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – манометрический термометр  
 (устанавливается по заказу потребителя); 8 – коробка зажимов (устанавливается при зака-  
 зе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 9 – мановакуумметр (уста-  
 навливается по заказу потребителя); 10 – патрубок для заливки масла; 11 – ввод НН;  
 12 – предохранительный клапан сброса давления; 13 – пробивной предохранитель (уста-  
 навливается по заказу потребителя); 14 – ввод ВН; 15 – серьга для подъема активной части  
 с крышкой трансформатора; 16 – гильза для термометра; 17 – маслоуказатель;  
 18 – переключатель.

## Трансформаторы ТМГ мощностью 1000 кВ·А



1 – ролик транспортный;

2 – зажим заземления;

3 – пробка слива масла;

4 – бак;

5 – табличка;

6 – серьга для подъема трансформатора;

7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя);

8 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра);

9 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя);

10 – патрубок для заливки масла;

11 – ввод НН;

12 – предохранительный клапан сброса давления;

13 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя);

14 – ввод ВН;

15 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора;

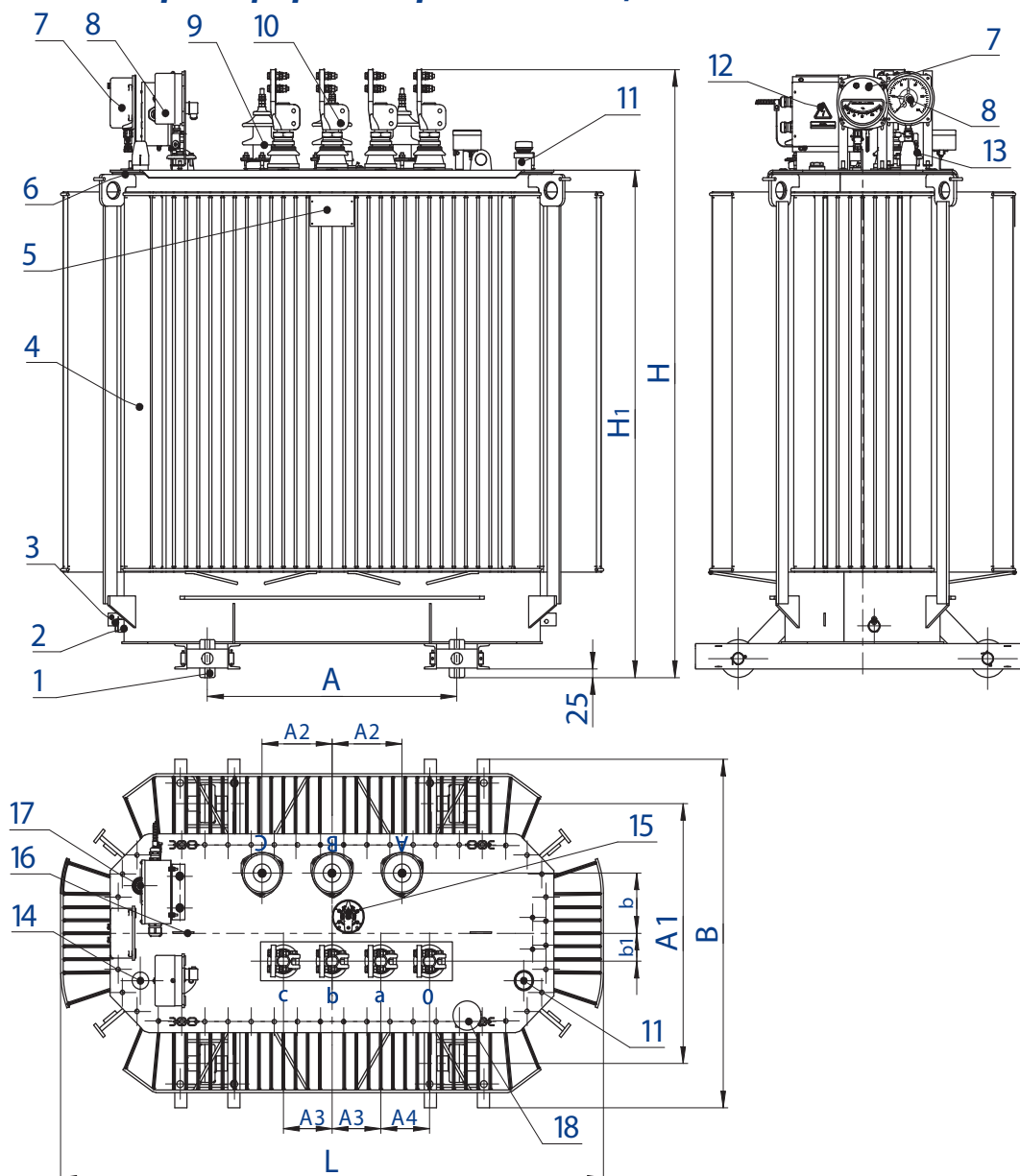
16 – гильза для термометра;

17 – маслоуказатель;

18 – переключатель.

| Мощность, кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 1000/10        | 1750        | 1130 | 1700 | 1335           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 185 | 150            |

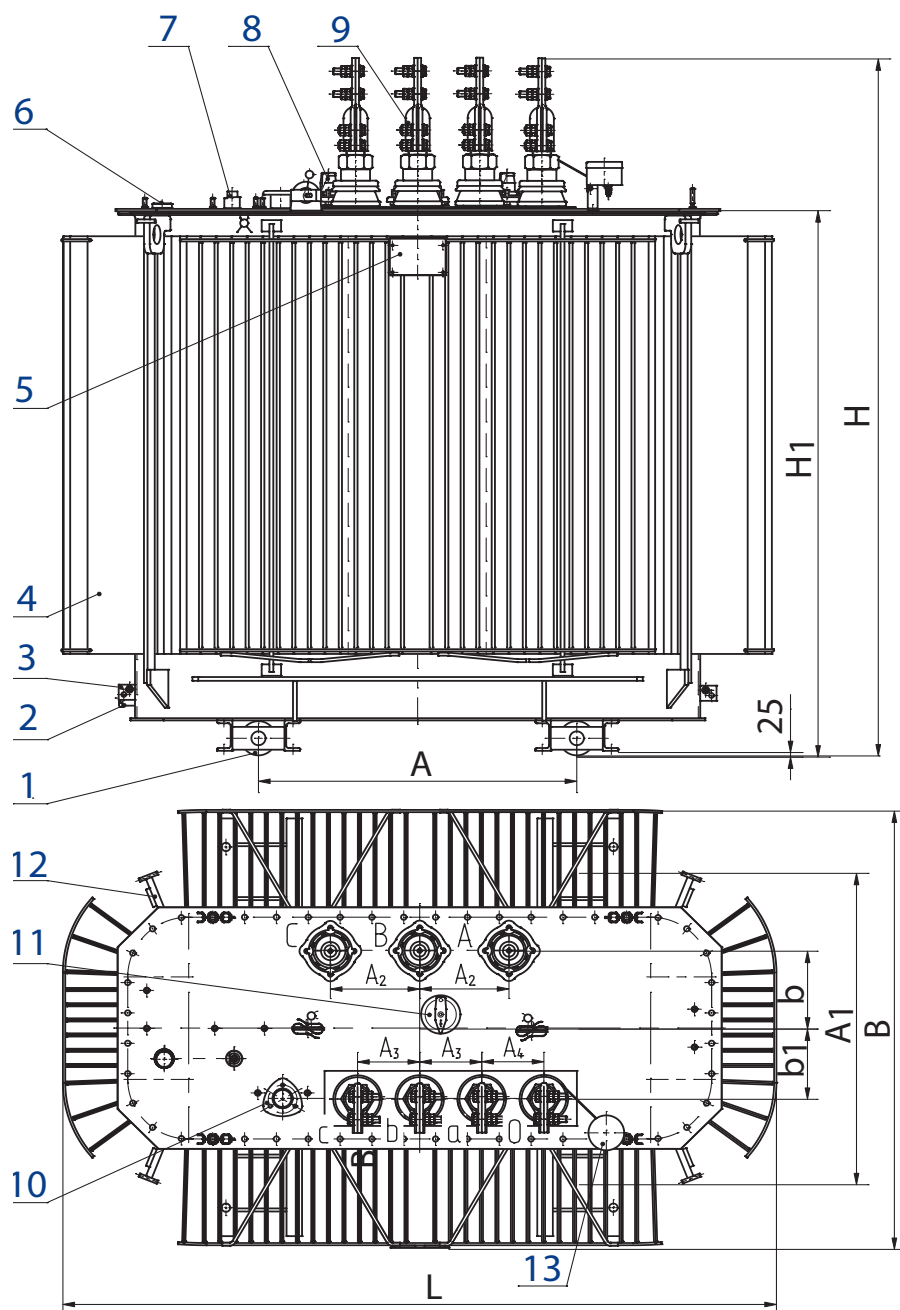
## Трансформаторы ТМГ мощностью 1250 кВ·А



- 1 – ролик транспортный;  
 2 – зажим заземления;  
 3 – пробка слива масла;  
 4 – бак;  
 5 – табличка;  
 6 – серьга для подъема трансформатора;  
 7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя);  
 8 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя);  
 9 – ввод ВН;  
 10 – ввод НН;  
 11 – предохранительный клапан сброса давления;  
 12 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра);  
 13 – патрубок для заливки масла;  
 14 – маслоуказатель;  
 15 – переключатель;  
 16 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора;  
 17 – гильза для термометра;  
 18 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя).

| Мощность, кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 1250/10        | 1770        | 1100 | 1900 | 1465           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 205 | 185            |

## Трансформаторы класса напряжения 20кВ мощностью 630 ... 1250



1-ролик транспортный;

2-пробка сливная;

3-зажим заземления;

4-бак\*;

5-табличка;

6-гильза для стеклянного термометра и термобаллона  
манометрического термометра;

7-маслоуказатель;

8-ввод ВН;

9-ввод НН;

10-патрубок для заливки масла;

11-переключатель;

12-серьга для подъёма трансформатора;

13-пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя).

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1250 кВ·А

| Мощ-<br>ность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|------------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                        | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| <b>630/20</b>          | 1540        | 1000 | 1470 | 1170           | 820 | 820            | 265            | 150            | 150            | 170 | 170            |
| <b>1000/20</b>         | 1770        | 1100 | 1900 | 1450           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 205 | 185            |
| <b>1250/20</b>         | 1770        | 1100 | 1900 | 1465           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 205 | 185            |

## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ11

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ11 предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях наружной или внутренней установки умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5.

**Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .**

Трансформаторы ТМГ11 **герметичного исполнения, без маслорасширителей.**

Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров бака за счет упругой их деформации.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимых величин в трансформаторах мощностью 100 кВ·А и выше, размещаемых в помещении или под навесом, предусматривается (по заказу потребителя) установка электроконтактного мановакуумметра.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра. Жидкостными стеклянными термометрами трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы мощностью 630 ... 2500 кВ·А предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100 % номинального тока обмотки НН.

Трансформаторы мощностью 250 ... 2500 кВ·А комплектуются транспортными роликами для перемещения трансформатора в продольном и поперечном направлениях.

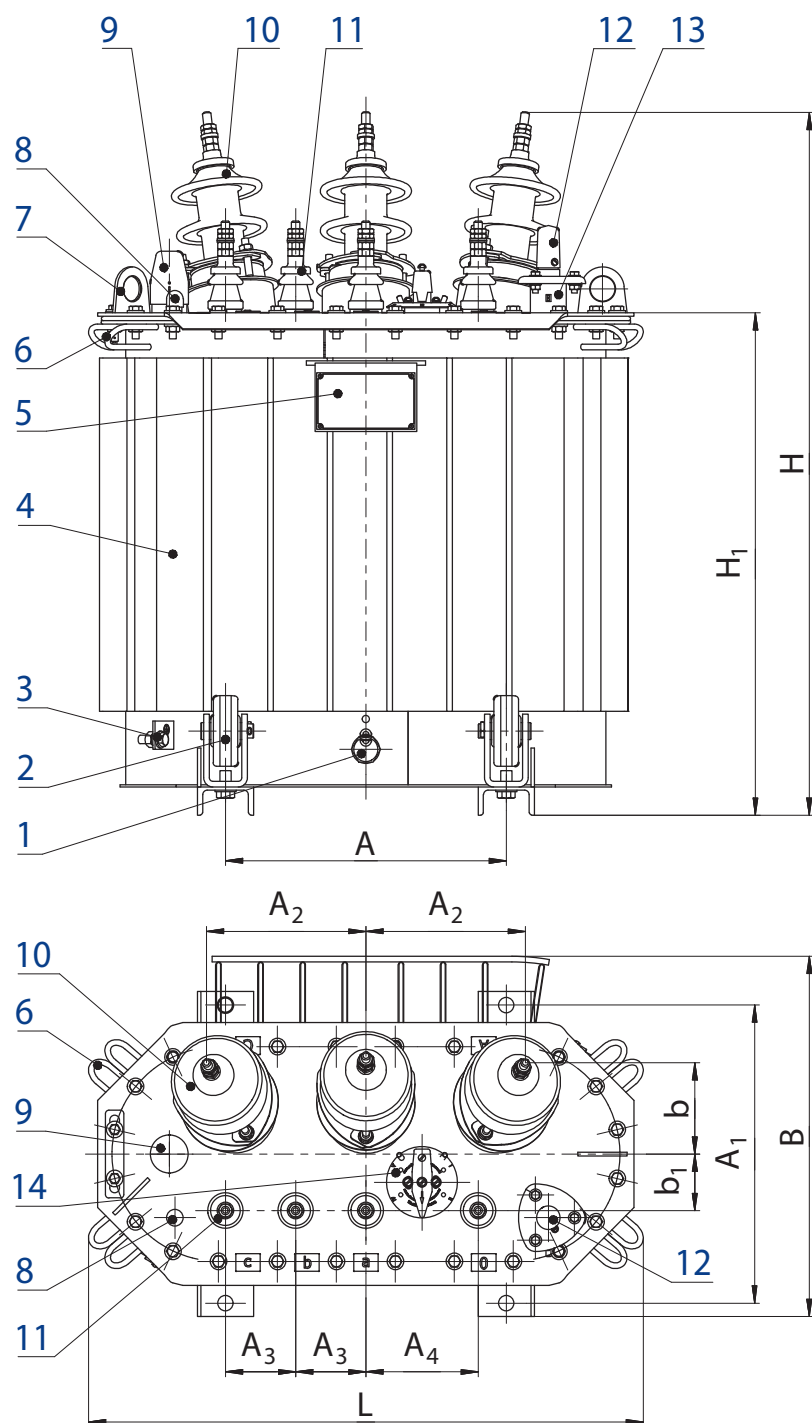
Трансформаторы мощностью 25 ... 160 кВ·А классов напряжения 10 и 15 кВ комплектуются транспортными роликами по заказу потребителя.

При установке транспортных роликов размеры Н, Н1 (см. таблицу) увеличиваются на 94 мм в трансформаторах мощностью 25 ... 400 кВ·А.

**Технические характеристики трансформаторов ТМГ 11  
мощностью 25 ... 2500 кВ·А классов напряжения 6 ... 35 кВ**

| Номинальная<br>мощность, кВт•А | Напряжение, кВ |          | Схема и группа<br>соединения обмоток | Потери, Вт |       | Напряжение<br>к.з., % | Масса, кг |        |     |
|--------------------------------|----------------|----------|--------------------------------------|------------|-------|-----------------------|-----------|--------|-----|
|                                | ВН             | НН       |                                      | х.х.       | к.з.  |                       | масла     | полная |     |
| 25                             | 6;10           | 0,4      | У/Зн-11                              | 95         | 680   | 4,0                   | 70        | 260    |     |
| 40                             | 6;10           | 0,4      | У/Зн-11                              | 120        | 950   | 4,0                   | 70        | 300    |     |
| 100                            | 6;10           | 0,23     | У/Ун-0                               | 290        | 1970  | 4,5                   | 120       | 490    |     |
|                                |                | 0,4      | У/Ун-0                               |            | 1970  | 4,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | У/Зн-11                              |            | 2270  | 4,7                   |           |        |     |
|                                | 8,05           | 0,38     | УнД-11                               |            | 1970  | 4,5                   |           |        |     |
|                                | 15             | 0,4      | У/Ун-0                               |            | 1970  | 4,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | У/Зн-11                              |            | 2270  | 4,7                   |           |        |     |
|                                | 27,5           |          | У/Ун-0                               | 320        | 1970  | 6,5                   | 250       | 720    |     |
|                                | 35             |          | У/Ун-0                               |            | 1970  | 6,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | У/Зн-11                              |            | 2270  | 6,8                   |           |        |     |
| 160                            | 6;10           | 0,23     | У/Ун-0                               | 410        | 2600  | 4,5                   | 175       | 670    |     |
|                                |                | 0,4      | У/Ун-0                               |            | 2600  | 4,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | Д/Ун-11                              |            | 2900  | 4,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | У/Зн-11                              |            | 2900  | 4,7                   |           |        |     |
|                                | У/Ун-0         |          | 2600                                 |            | 4,5   |                       |           |        |     |
|                                | У/Зн-11        |          | 2900                                 |            | 4,7   |                       |           |        |     |
|                                | 27,5           | У/Ун-0   | 480                                  | 2650       | 6,0   | 310                   | 980       |        |     |
|                                | 35             | У/Ун-0   |                                      | 2650       | 6,0   |                       |           |        |     |
|                                |                | У/Зн-11  |                                      | 3100       | 6,8   |                       |           |        |     |
|                                | 250            | 6,3      | 0,4                                  | У/Ун-0     | 570   | 3700                  | 4,5       | 225    | 920 |
| Д/Ун-11                        |                |          |                                      | 4200       |       |                       |           |        |     |
| 6;10                           |                | 0,23     | УнД-11                               | 3700       |       | 3700                  | 4,5       |        |     |
|                                |                | 0,4      | У/Ун-0                               | 4200       |       | 4,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | Д/Ун-11                              | 4200       |       | 4,7                   |           |        |     |
|                                |                |          | У/Ун-0                               | 3700       |       | 4,5                   |           |        |     |
|                                |                |          | У/Ун-0                               | 3700       |       |                       |           |        |     |
|                                |                |          | Д/Ун-11                              | 4200       |       |                       |           |        |     |
| 10,5                           |                | У/Ун-0   | 630                                  | 3700       | 6,5   | 420                   | 1290      |        |     |
| 15                             |                | У/Ун-0   |                                      | 3700       | 6,5   |                       |           |        |     |
|                                |                | Д/Ун-11  |                                      | 4200       | 6,8   |                       |           |        |     |
| 27,5                           |                | У/Ун-0   |                                      |            |       |                       |           |        |     |
| 400                            | 6;10           | 0,23     | УнД-11                               | 830        | 5400  | 4,5                   | 305       | 1255   |     |
|                                |                | 0,4      | У/Ун-0                               |            | 5400  |                       |           |        |     |
|                                |                |          | Д/Ун-11                              |            | 5600  |                       |           |        |     |
|                                |                |          | УнД-11                               |            | 5400  |                       |           |        |     |
|                                | 8,15           | 0,38     | УнД-11                               |            | 5400  | 6,5                   | 570       | 1680   |     |
|                                | 15             | 0,4      | У/Ун-0, Д/Ун-11                      |            | 5800  |                       |           |        |     |
|                                | 27,5           |          | У/Ун-0                               |            | 5500  | 6,5                   |           |        |     |
|                                | 35             |          | У/Ун-0                               |            |       |                       |           |        |     |
| 630                            | 6;6,3;10       | 0,4      | У/Ун-0, Д/Ун-11                      | 1060       | 7450  | 5,5                   | 450       | 1860   |     |
|                                | 27,5           |          | У/Ун-0                               | 1100       | 8700  | 6,5                   | 706       | 2450   |     |
|                                | 35             |          |                                      |            |       |                       |           |        |     |
| 1000                           | 6;6,3;10       | 0,4      | У/Ун-0, Д/Ун-11                      | 1400       | 10800 | 5,5                   | 725       | 2750   |     |
| 1250                           | 6;6,3;10       | 0,4      | Д/Ун-11                              | 1650       | 13500 | 6,0                   | 875       | 3250   |     |
| 1600                           | 6;10           | 0,4      | Д/Ун-11                              | 2150       | 16500 | 6,0                   | 1170      | 4250   |     |
| 2500                           | 6;10           | 0,4      | Д/Ун-11                              | 2600       | 26500 | 6,0                   | 1800      | 6680   |     |
|                                | 35             | 6...10,5 | У/Д-11                               | 3000       | 23500 | 6,0                   | 1825      | 6700   |     |

## Трансформаторы ТМГ11 мощностью 25 и 40 кВ•А



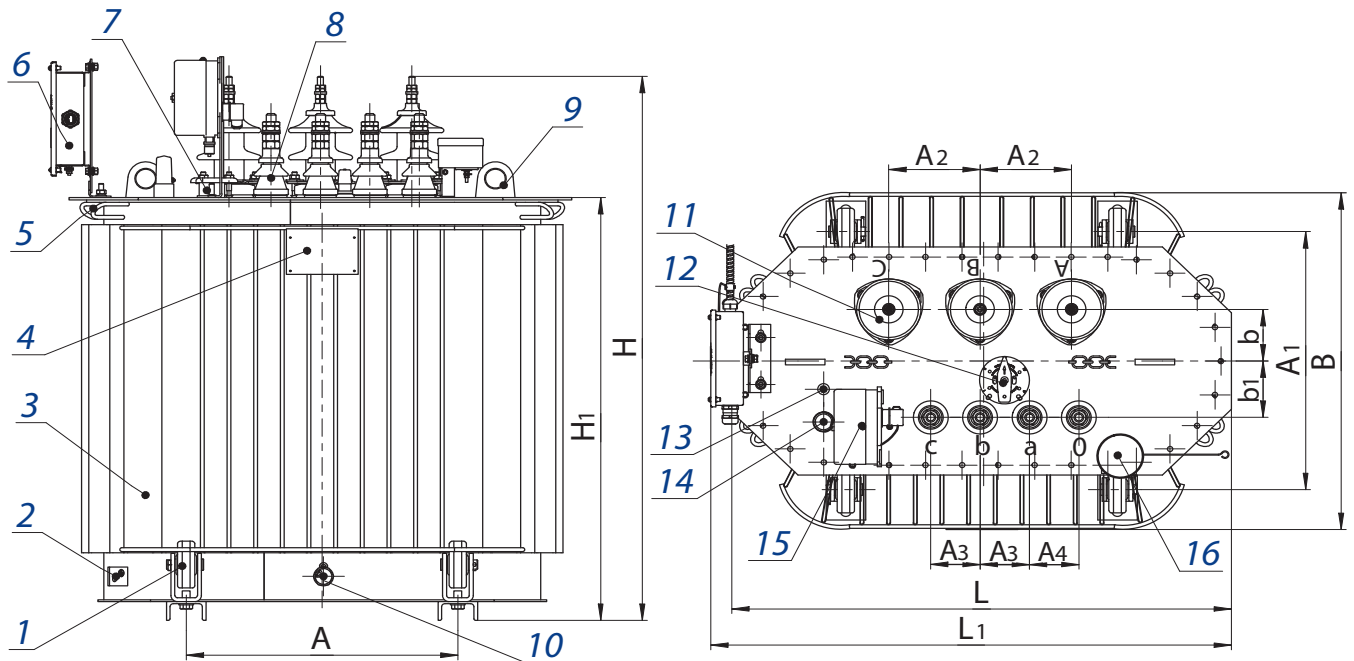
| Мощность,<br>кВ•А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 25                | 800         | 525 | 950  | 638            | 400 | 350            | 207            | 100            | 160            | 140 | 80             |
| 40                | 800         | 525 | 1020 | 711            | 400 | 350            | 227            | 100            | 160            | 130 | 80             |

### Примечание:

При установке роликов транспортных размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.

1 – пробка сливная; 2 – ролики транспортные (устанавливаются по заказу потребителя); 3 – зажим заземления; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – скоба для крепления при транспортировании; 7 – серьга для подъема трансформатора; 8 – карман термометра; 9 – маслоуказатель; 10 – ввод ВН; 11 – ввод НН; 12 – предохранительный клапан; 13 – патрубок для заливки масла; 14 – переключатель.

## Трансформаторы ТМГ11 мощностью 100 ... 400 кВ·А



| Мощность, кВ·А | Напряжение ВН, кВ | Размеры, мм |                |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------------|-------------|----------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                |                   | L           | L <sub>1</sub> | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 100            | 6; 8,5; 10        | 935         | 965            | 730 | 1060 | 770            | 450 | 450            | 185            | 100            | 210            | 75  | 100            |
|                | 15                | 935         | 965            | 730 | 1220 | 770            | 450 | 450            | 270            | 100            | 210            | 85  | 100            |
|                | 27,5; 35**        | 1300        | —              | 795 | 1555 | 1010           | 550 | 550            | 430            | 100            | 100            | 195 | 130            |
| 160            | 6; 10             | 1020        | 1070           | 755 | 1185 | 910            | 550 | 550            | 185            | 100            | 100            | 110 | 120            |
|                | 15                | 1020        | 1070           | 755 | 1320 | 910            | 550 | 550            | 270            | 100            | 100            | 110 | 120            |
|                | 27,5; 35**        | 1375        | —              | 860 | 1620 | 1065           | 660 | 660            | 430            | 100            | 100            | 195 | 130            |
| 250            | 6; 6,3; 10; 10,5  | 1140        | —              | 820 | 1270 | 970            | 550 | 550            | 200            | 150            | 150            | 140 | 120            |
|                | 15                | 1140        | —              | 820 | 1405 | 970            | 550 | 550            | 270            | 150            | 150            | 140 | 120            |
|                | 27,5; 35**        | 1490        | —              | 955 | 1700 | 1160           | 660 | 660            | 430            | 100            | 100            | 220 | 160            |
| 400            | 6; 8,5; 10        | 1350        | —              | 915 | 1320 | 1040           | 660 | 660            | 265            | 150            | 150            | 140 | 105            |
|                | 15                | 1350        | —              | 915 | 1455 | 1040           | 660 | 660            | 265            | 150            | 150            | 140 | 105            |
|                | 27,5; 35**        | 1560        | —              | 970 | 1800 | 1255           | 660 | 660            | 430            | 150            | 150            | 240 | 125            |

\*\* - Трансформаторы поставляются без транспортных роликов.

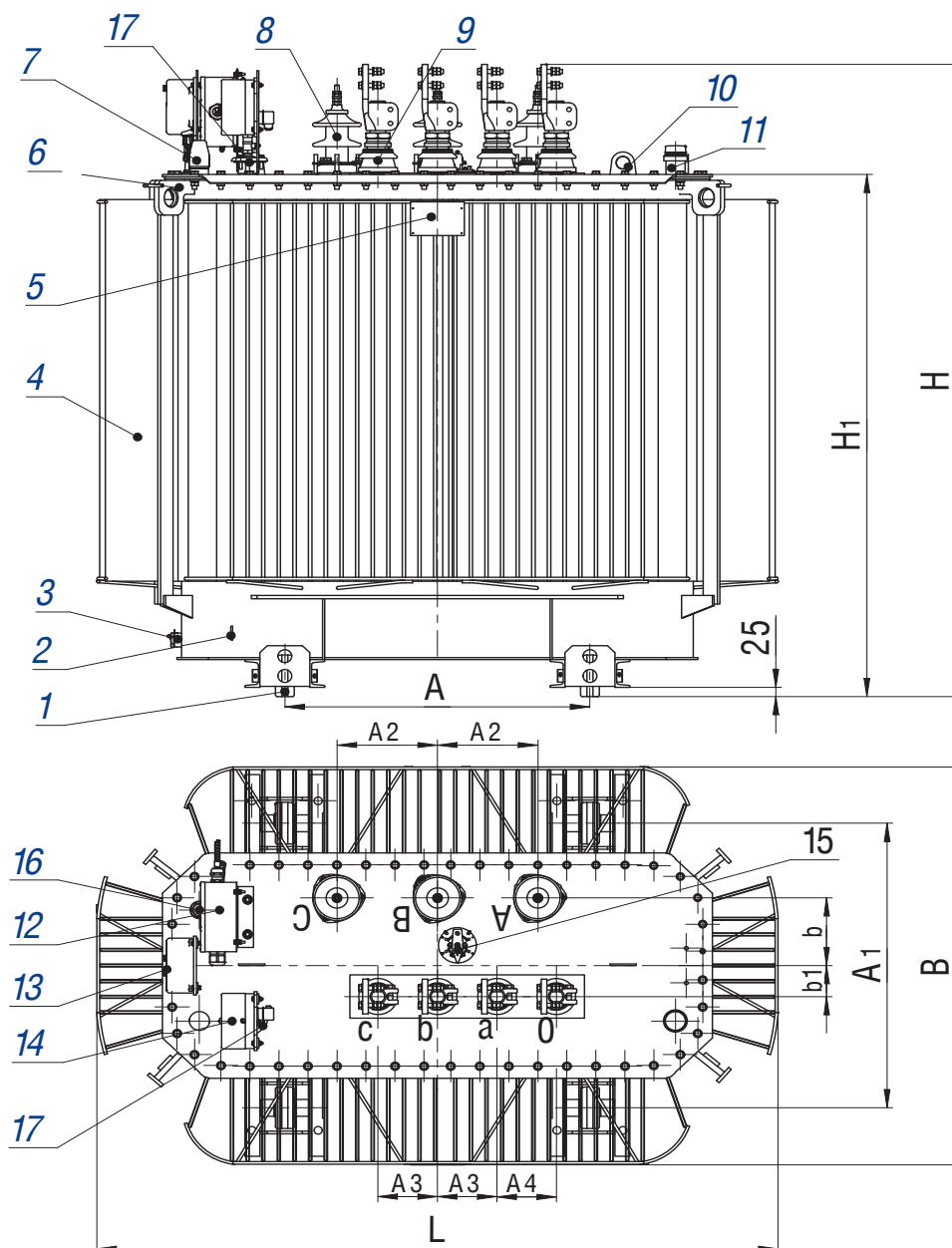
### Примечания:

1. При установке роликов транспортных размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.
2. В трансформаторах с мановакуумметром H увеличивается на 45 мм, кроме трансформаторов классов напряжений 15 кВ; 27,5 кВ; 35 кВ.

1-ролик транспортный; 2-зажим заземления; 3-бак\*; 4- табличка; 5-скоба для крепления при транспортировании; 6- коробка зажимов; 7- патрубок для заливки масла; 8-ввод НН; 9- серьги для подъема трансформатора; 10- пробка сливная; 11- ввод ВН; 12-переключатель; 13- гильза для стеклянного термометра и термобаллона; 14- маслоуказатель; 15- манометрический термометра; 16-пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя).

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 160 кВ·А

## Трансформаторы ТМГ11 мощностью 630 ... 1600 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Напряжение<br>ВН, кВ | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|----------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   |                      | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 630               | 6; 10                | 1545        | 1000 | 1540 | 1230           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 170 | 170            |
|                   | 27,5; 35**           | 1570        | 1200 | 2050 | 1495           | 820 | 820            | 500            | 135            | 135            | —*  | 160            |
| 1000              | 6; 10                | 1550        | 1135 | 1860 | 1470           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 160 | 150            |
| 1250              | 6; 10                | 1825        | 1130 | 2020 | 1610           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 190 | 90             |
| 1600              | 6; 10                | 2060        | 1260 | 2170 | 1775           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 195 | 180            |

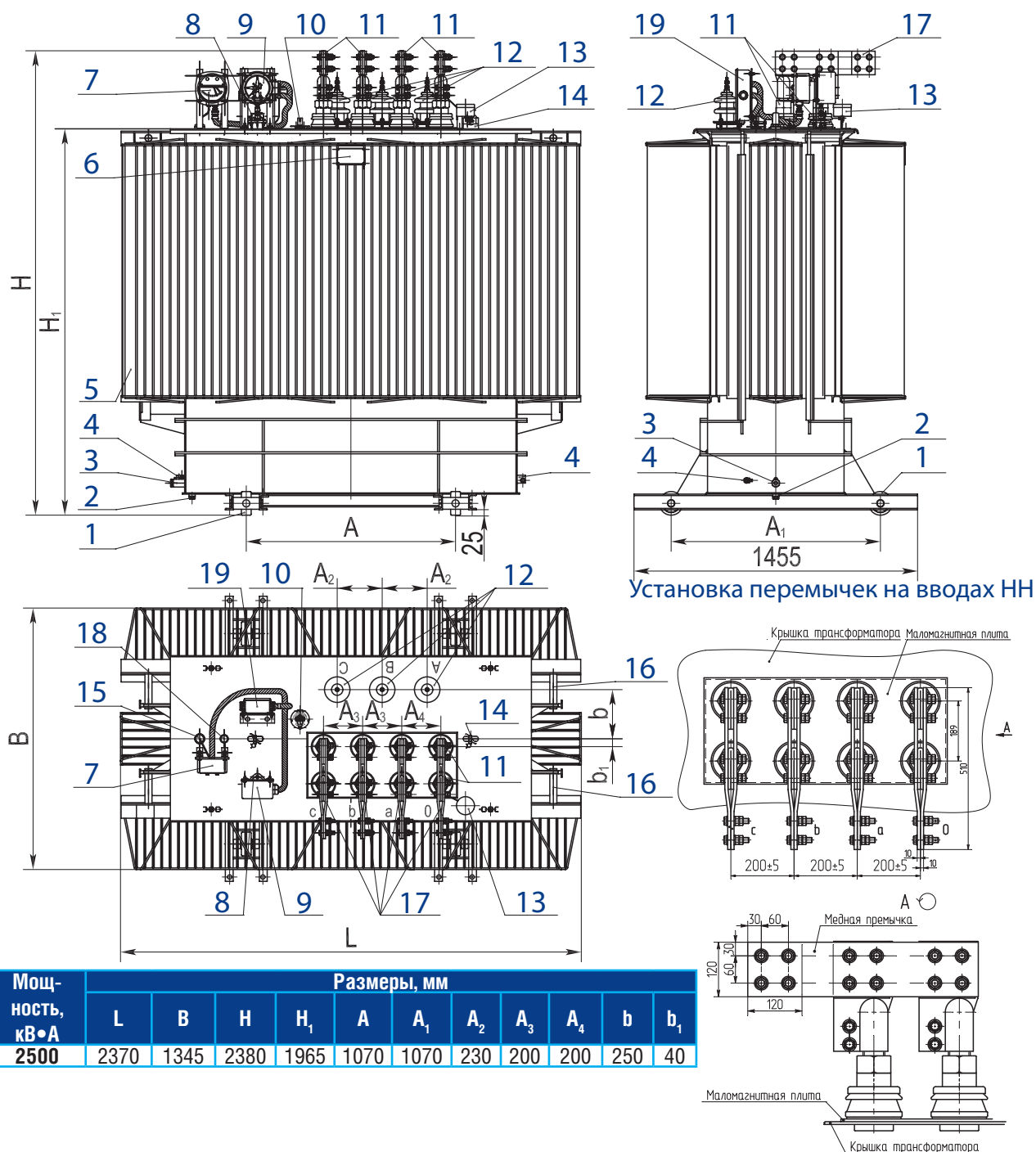
\*-Вводы под наклоном

\*\* - В ТМГ11-630/27,5 и ТМГ11-630/35 размеры H и H<sub>1</sub> без роликов транспортных

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка сливная; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – маслоуказатель; 8 – ввод ВН; 9 – ввод НН; 10 – серьга для подъема крышки трансформатора; 11 – предохранительный клапан сброса давления; 12 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 13 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 14 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 15 – переключатель; 16 – гильза для термометра; 17 – заливочный патрубок.

\*- графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1250 кВ·А;

## Трансформатор ТМГ11 мощностью 2500 кВ·А на 6...10 кВ



1 - ролик транспортный; 2 - пробка для удаления продуктов окисления и остатков масла; 3 - пробка для слива масла; 4 - зажимы заземления; 5 - бак; 6 - табличка; 7 - манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 8 - патрубок для заливки масла; 9 - мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 10 - привод переключателя; 11 - вводы НН; 12 - вводы ВН; 13 - пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 14 - серьга для подъема крышки; 15 - гильза для установки термобаллона термометра; 16 - узел для подъема трансформатора и крепления при транспортировании; 17 - перемычки для вводов НН (поставляются комплектно); 18 - маслоуказатель; 19 - коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра).

## ТРАНСФОРМАТОРЫ серии ТМГСУ, ТМГСУ11

Трехфазные масляные трансформаторы серии ТМГСУ, ТМГСУ11 (ТМГ и ТМГ11 с симметрирующим устройством) предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях наружной или внутренней установки умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Трансформаторы серии ТМГСУ, ТМГСУ11 **обеспечивают поддержание симметричности фазных напряжений в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии с неравномерной пофазной нагрузкой**. Сопротивление нулевой последовательности этих трансформаторов в среднем в три раза меньше, чем у трансформаторов с соответствующими параметрами без симметрирующего устройства со схемой соединения обмоток У/Ун-0.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.

**Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .**

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформаторов серии ТМГСУ, ТМГСУ11 рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100 % номинального тока обмотки НН.

Трансформаторы серии ТМГСУ, ТМГСУ11 герметичного исполнения, без маслорасширителей. Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров бака за счет упругой их деформации.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого в трансформаторах мощностью от 25 до 63 кВ·А устанавливается предохранительный клапан.

На крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра для измерения температуры верхних слоев масла.

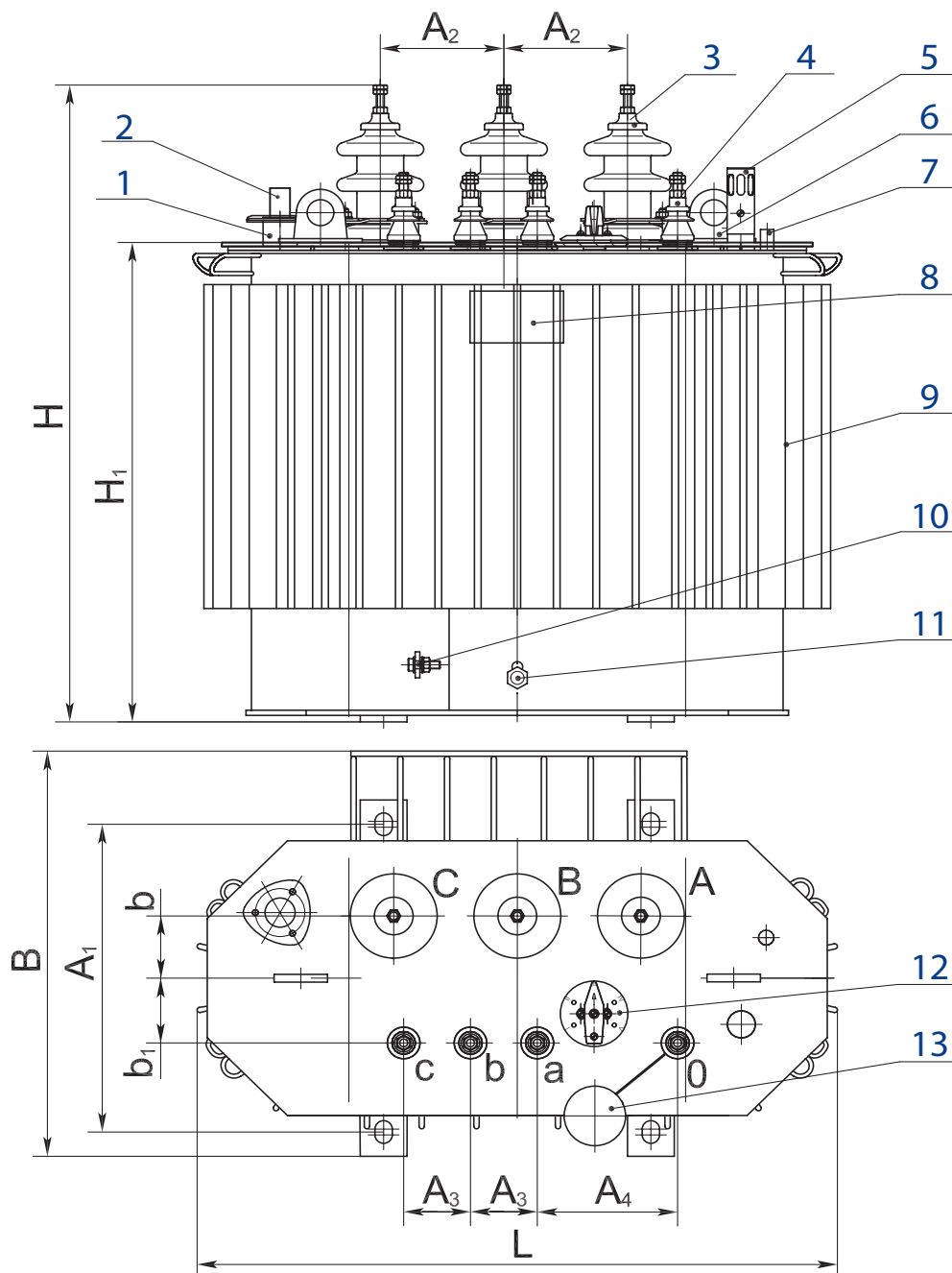
Трансформаторы мощностью 250 кВ·А (160 кВ·А - по заказу потребителя) комплектуются транспортными роликами для перемещения трансформатора в продольном и поперечном направлениях. При установке роликов размеры Н, Н1 (см. таблицу) увеличиваются на 94 мм.

### Технические характеристики трансформаторов серии ТМГСУ, ТМГСУ11

*Схема и группа соединения обмоток - У/Ун-0.*

| Тип трансформатора | Мощность, кВ·А | Напряжение ВН, кВ | Напряжение ВН, кВ | Напряжение короткого замыкания, % | Потери, Вт |      | Масса, кг |        |
|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|------------|------|-----------|--------|
|                    |                |                   |                   |                                   | х.х.       | к.з. | масла     | полная |
| ТМГСУ-25/10-У1     | 25             | 6 (10)            | 0,4               | 4,5                               | 115        | 600  | 63        | 280    |
| ТМГСУ-40/10-У1     | 40             |                   |                   |                                   | 155        | 880  | 95        | 370    |
| ТМГСУ-63/10-У1     | 63             |                   |                   |                                   | 220        | 1280 | 125       | 420    |
| ТМГСУ11-100/10-У1  | 100            |                   |                   |                                   | 290        | 1970 | 125       | 500    |
| ТМГСУ11-160/10-У1  | 160            |                   |                   |                                   | 410        | 2600 | 167       | 660    |
| ТМГСУ11-250/10-У1  | 250            |                   |                   |                                   | 570        | 3700 | 225       | 920    |

## Трансформаторы ТМГСУ мощностью 25 ... 63 кВ•А

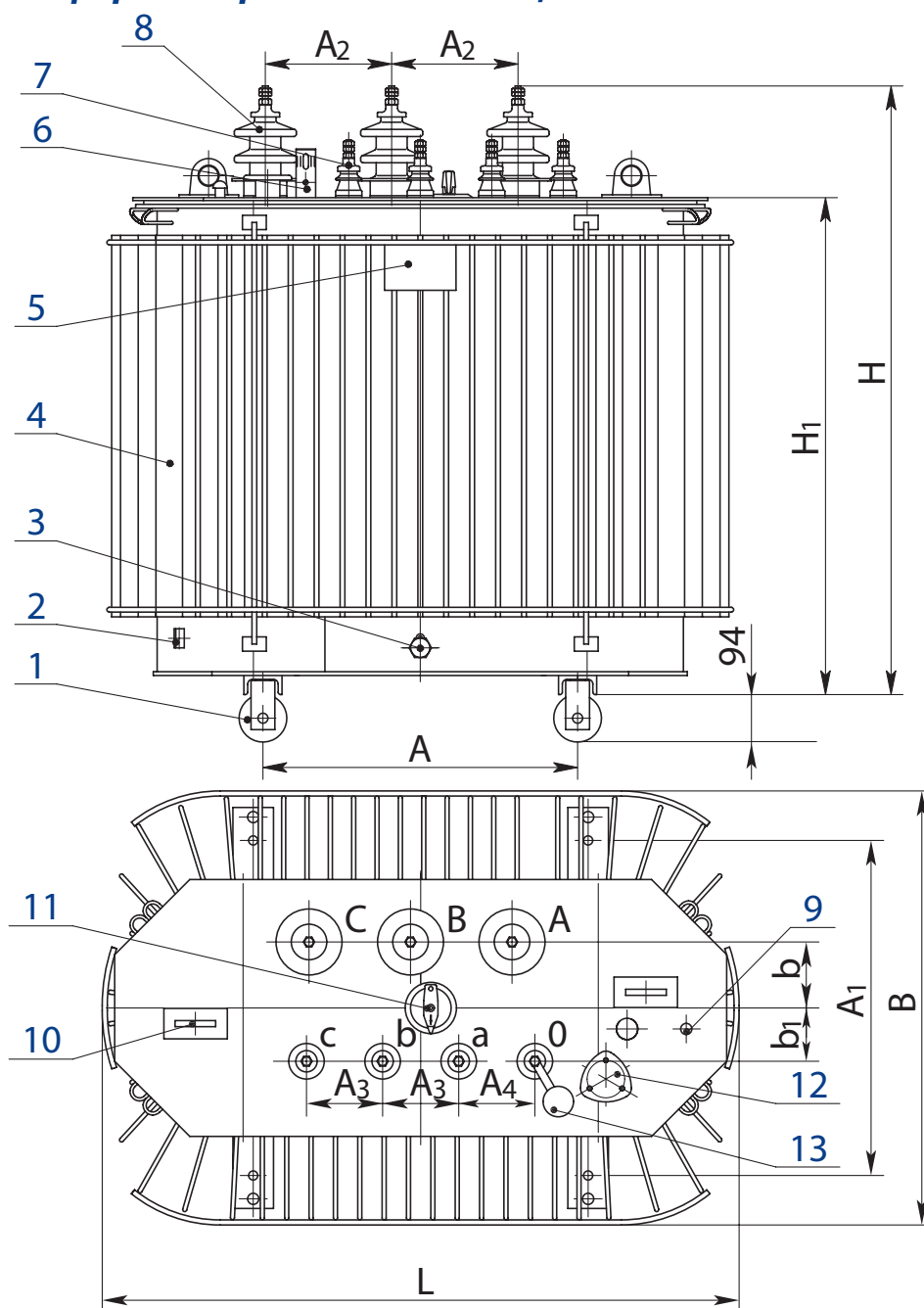


| Мощность,<br>кВ•А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 25                | 900         | 530 | 930  | 653            | 400 | 350            | 185            | 100            | 150            | 90  | 90             |
| 40                | 900         | 560 | 1000 | 728            | 400 | 400            | 185            | 100            | 150            | 90  | 90             |
| 63                | 950         | 730 | 1020 | 725            | 400 | 400            | 185            | 100            | 100            | 100 | 100            |

1 - патрубок для заливки масла; 2 - предохранительный клапан; 3 - ввод ВН; 4 - ввод НН; 5 - маслоуказатель; 6 - серьга для подъема трансформатора; 7 - гильза термометра; 8 - табличка; 9 - бак\*; 10 - зажим заземления; 11 - пробка сливная; 12 - переключатель; 13 - пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя).

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 40 кВ•А

## Трансформаторы ТМГСУ11 мощностью 100 ... 250 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 100               | 960         | 710 | 1100 | 770            | 450 | 450            | 185            | 100            | 210            | 75  | 100            |
| 160               | 1060        | 725 | 1200 | 920            | 550 | 550            | 185            | 100            | 100            | 110 | 120            |
| 250               | 1170        | 840 | 1270 | 970            | 550 | 550            | 200            | 150            | 150            | 140 | 120            |

1- ролик транспортный (устанавливается в трансформаторах мощностью 250 кВ·А и по заказу потребителя в трансформаторах мощностью 160 кВ·А); 2 - зажим заземления; 3 - пробка сливная; 4 - бак\*; 5 - табличка; 6 - маслоуказатель; 7 - ввод НН; 8 - ввод ВН; 9 - гильза термометра; 10 - серьга для подъема трансформатора; 11 - переключатель; 12 - патрубок для заливки масла; 13 - пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя).

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 250 кВ·А



## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ12

Решая актуальные вопросы энергосбережения, мы предлагаем трансформаторы ТМГ12 мощностью 100 ... 1250 кВ·А. **Уровень потерь холостого хода и короткого замыкания в данной серии трансформаторов установлен в соответствии с рекомендациями Европейского комитета электротехнической стандартизации (CENELEC) и снижен (по сравнению с трансформаторами других серий, а также трансформаторами других производителей), что позволяет существенно уменьшить затраты в процессе эксплуатации оборудования. При этом улучшены шумовые характеристики трансформаторов.**

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ12 предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях умеренного климата (исполнения У) – от минус 45 до плюс 40 °С, для работы в условиях холодного климата (исполнение ХЛ) – от минус 60 до плюс 40 °С, для работы в условиях умеренно-холодного климата (исполнение УХЛ) – от минус 60 до плюс 40 °С.

Трансформаторы с исполнением УХЛ допускают эксплуатацию в климатических исполнениях У и ХЛ.

**Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  на полностью отключенном трансформаторе (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.**

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Трансформаторы ТМГ12 герметичного исполнения, без маслорасширителей.

Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров бака за счет упругой их деформации.

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100 % номинального тока обмотки НН.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого в трансформаторах мощностью 630...1250 кВ·А устанавливается предохранительный клапан.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы мощностью 630, 1000, 1250 кВ·А, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимых величин в трансформаторах мощностью 100...1250 кВ·А, размещаемых в помещении или под навесом, предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра, которым трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

Трансформаторы мощностью 250...1250 кВ·А комплектуются транспортными роликами для перемещения в продольном и поперечном направлениях.

Трансформаторы мощностью 100..160 кВ·А класса напряжения 10 кВ комплектуются роликами транспортными по заказу потребителя.

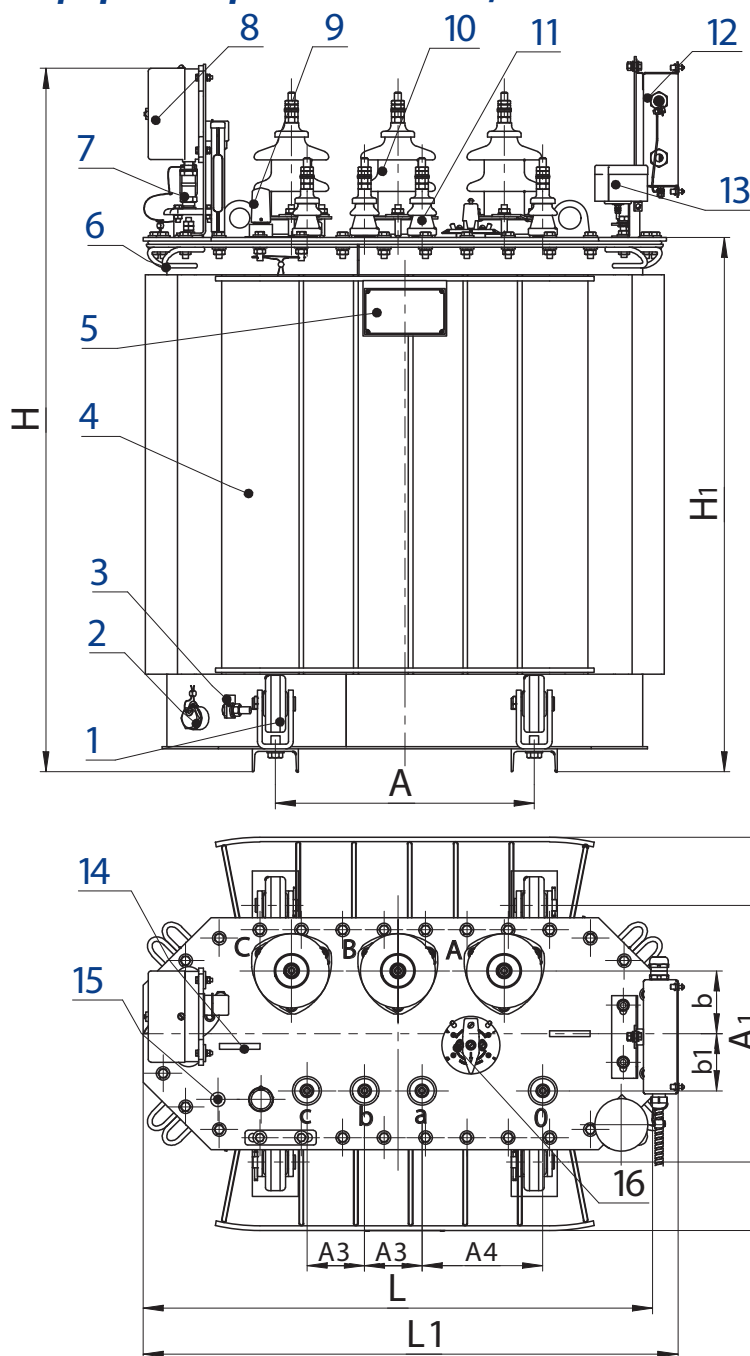
Согласно ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .

### **Технические характеристики трансформаторов ТМГ12**

*Схема и группа соединения обмоток - У/Ун-0, Д/Ун-11*

| Номинал. мощность,<br>кВ·А | Номинальное<br>напряжение, кВ |     | Потери,<br>Вт |       | Напряжение<br>к.з., % | Коррект.<br>уровень<br>звуковой<br>мощности,<br>дБА | Масса, кг |             |
|----------------------------|-------------------------------|-----|---------------|-------|-----------------------|-----------------------------------------------------|-----------|-------------|
|                            | ВН                            | НН  | х.х.          | к.з.  |                       |                                                     | масла     | пол-<br>ная |
| 100                        | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4 | 210           | 1750  | 4,5                   | 52                                                  | 125       | 560         |
| 160                        | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4 | 300           | 2350  | 4,5                   | 54                                                  | 165       | 755         |
| 250                        | 6; 6,3; 10                    | 0,4 | 425           | 3250  | 4,5                   | 55                                                  | 225       | 1000        |
|                            | 15                            |     |               |       |                       |                                                     |           |             |
| 400                        | 6; 6,3; 10                    | 0,4 | 610           | 4600  | 4,5                   | 58                                                  | 325       | 1370        |
|                            | 15                            |     |               |       |                       |                                                     |           |             |
| 630                        | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4 | 800           | 6750  | 5,5                   | 61                                                  | 440       | 1870        |
| 1000                       | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4 | 1100          | 10500 | 5,5                   | 64                                                  | 720       | 2820        |
| 1250                       | 6; 6,3; 10                    | 0,4 | 1350          | 13250 | 6,0                   | 65                                                  | 855       | 3630        |
|                            | 15                            |     |               |       |                       |                                                     |           |             |

## Трансформаторы ТМГ12 мощностью 100 кВ·А



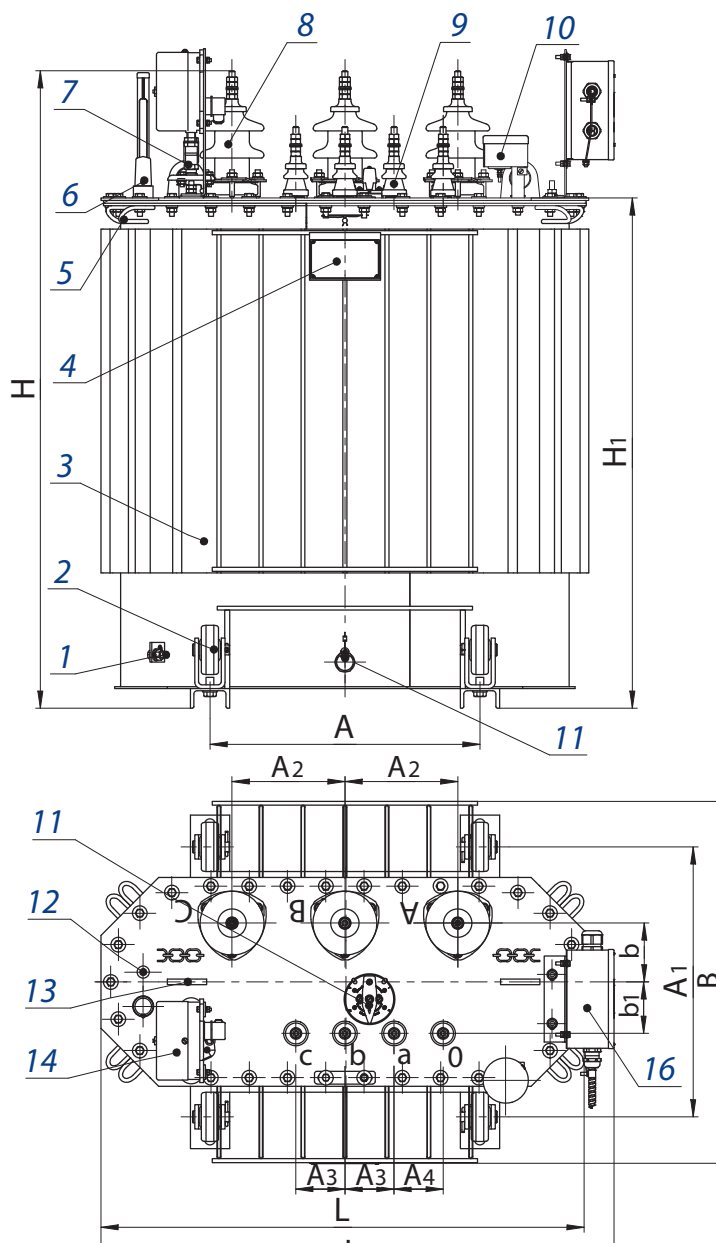
| Мощность, кВ·А | Размеры, мм |                |     |       |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|----------------|-----|-------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | L <sub>1</sub> | B   | H     | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 100            | 920         | 975            | 700 | 1215* | 940            | 450 | 450            | 185            | 100            | 210            | 110 | 100            |

### Примечания:

1. При установке роликов транспортных (по заказу потребителя) размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.
2. \*В трансформаторах с мановакуумметром H увеличивается на 45 мм, кроме трансформаторов классов напряжений 15 кВ; 27,5 кВ; 35 кВ.

1 – ролик транспортный; 2 – пробка сливная; 3 – зажим заземления; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – скоба для крепления при транспортировании; 7 – патрубок для заливки масла; 8 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – маслоуказатель; 10 – ввод ВН; 11 – ввод НН; 12 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра); 13 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 14 – серьга для подъема трансформатора; 15 – термометр жидкостный; 16 – переключатель.

## Трансформаторы ТМГ12 мощностью 160 ... 400 кВ·А



| Мощность, кВ·А | Размеры, мм |                |     |       |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|----------------|-----|-------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | L <sub>1</sub> | B   | H     | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 160            | 1010        | 1080           | 760 | 1330* | 1045           | 550 | 550            | 230            | 100            | 100            | 120 | 105            |
| 250/10         | 1170        | —              | 790 | 1355* | 1100           | 550 | 550            | 200            | 150            | 150            | 140 | 120            |
| 250/15         | 1170        | —              | 790 | 1490  | 1100           | 550 | 550            | 265            | 150            | 150            | 140 | 120            |
| 400/10         | 1330        | —              | 850 | 1540* | 1275           | 660 | 660            | 265            | 150            | 150            | 140 | 105            |
| 400/15         | 1330        | —              | 850 | 1675  | 1275           | 660 | 660            | 265            | 150            | 150            | 140 | 105            |

### Примечания:

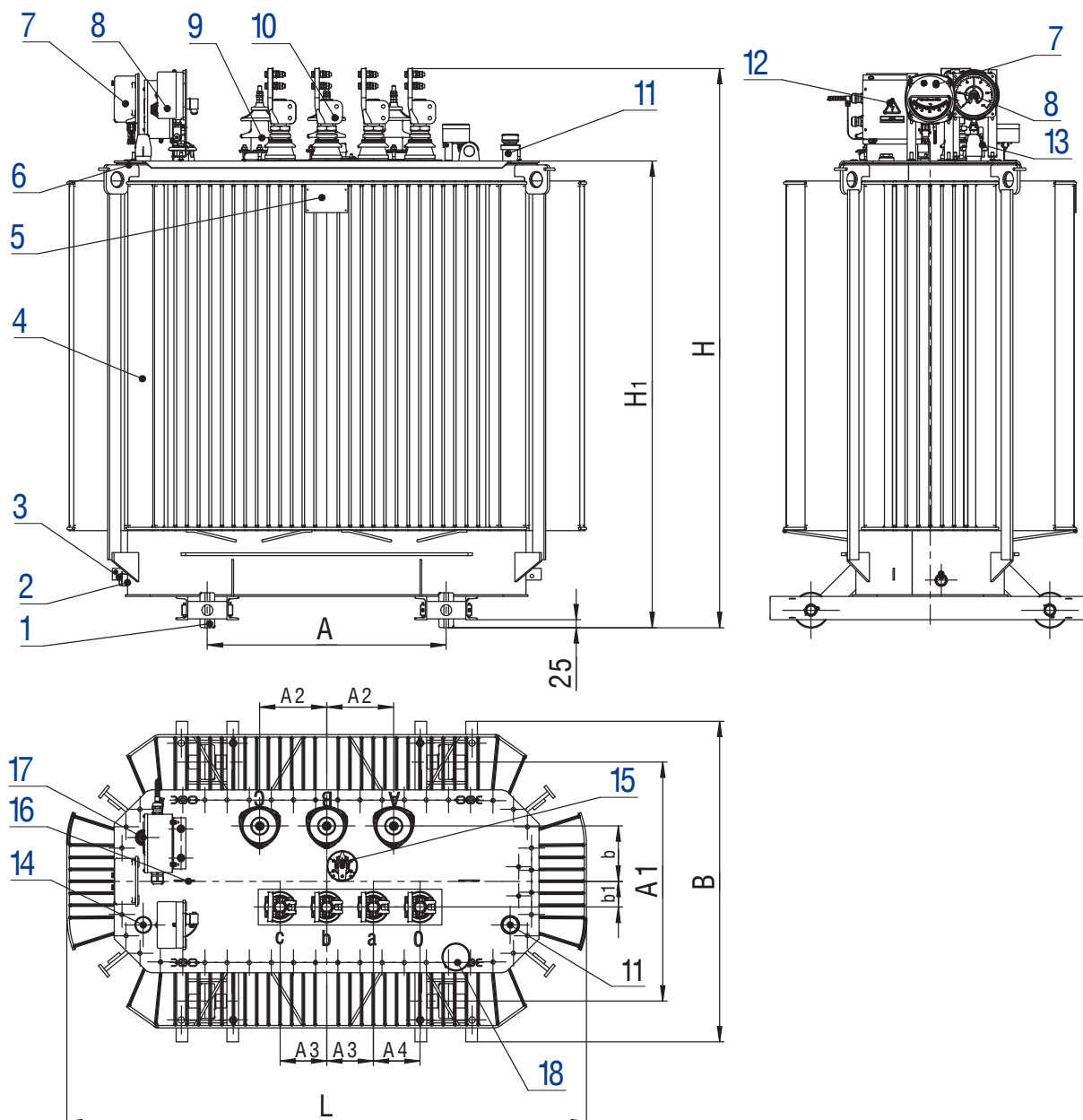
1. При установке роликов транспортных (по заказу потребителя) размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.

2.\* В трансформаторах с мановакуумметром размер H увеличивается на 45 мм, кроме трансформаторов классов напряжений 15 кВ; 27,5 кВ; 35 кВ.

1 – зажим заземления; 2 – ролик транспортный; 3 – бак; 4 – табличка; 5 – скоба для крепления при транспортировании; 6 – маслоуказатель; 7 – патрубок для заливки масла; 8 – ввод ВН; 9 – ввод НН; 10 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 11 – пробка сливная; 12 – переключатель; 13 – термометр жидкостный; 14 – серьга для подъема трансформатора; 15 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 16 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра).

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 160 кВ·А

## Трансформаторы ТМГ12 мощностью 630 ... 1250 кВ·А



| Мощность, кВ·А | Размеры, мм |                |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|----------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | L <sub>1</sub> | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 630            | 1390        | —              | 1000 | 1710 | 1400           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 170 | 160            |
| 1000           | 1600        | —              | 1000 | 1970 | 1595           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 160 | 150            |
| 1250/10        | 1800        | —              | 1110 | 2000 | 1655           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 190 | 90             |
| 1250/15        | 1800        | —              | 1110 | 2070 | 1655           | 820 | 820            | 270            | 160            | 160            | 190 | 90             |

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка сливная; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 8 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – ввод ВН; 10 – ввод НН; 11 – предохранительный клапан сброса давления; 12 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 13 – патрубок для заливки масла; 14 – маслоуказатель; 15 – переключатель; 16 – серьга для подъема крышки с активной частью трансформатора; 17 – гильза для термометра; 18 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя).

\* – графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1250 кВ·А

## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ21

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ21 предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях наружной или внутренней установки умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  на полностью отключенном трансформаторе (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5.

**Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .**

Обмотка низшего напряжения трансформаторов этой серии выполнена из алюминиевой фольги, что сочетает в себе простоту намотки с высоким уровнем надежности.

Применение современных обмоточных и изоляционных материалов позволяет создать конструкцию, в которой негативные последствия ударов токов внешнего короткого замыкания сведены к минимуму.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимых величин в трансформаторах, размещаемых в помещении или под навесом предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра, которым трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100% номинального тока обмотки НН.

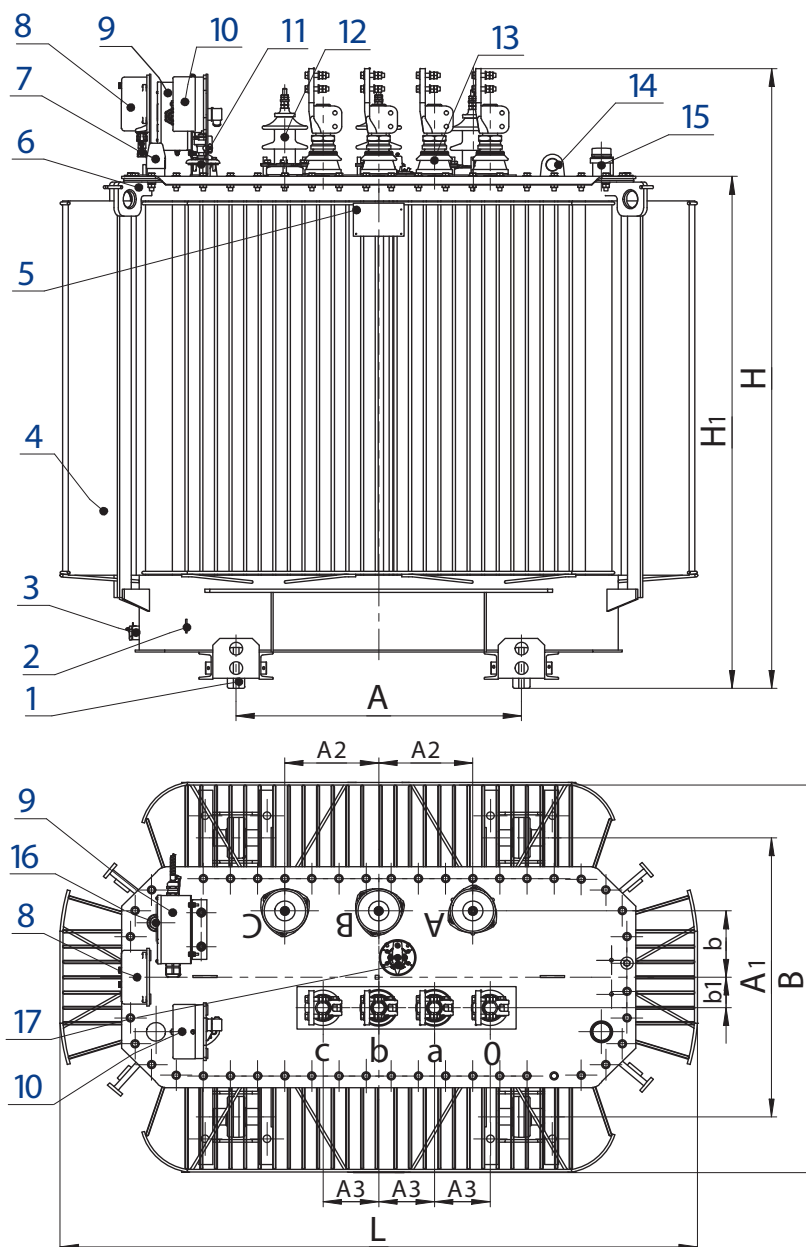
Трансформаторы комплектуются транспортными роликами для перемещения как в продольном, так и в поперечном направлениях.

### Технические характеристики трансформаторов ТМГ21

Схема и группа соединения обмоток - У/Ун-0, Д/Ун-11, напряжение НН - 0,4 кВ

| Номинальная мощность, кВ•А | Номинальное напряжение ВН, кВ | Потери, Вт |       | Напряжение к.з., % | Масса, кг |        |
|----------------------------|-------------------------------|------------|-------|--------------------|-----------|--------|
|                            |                               | х.х.       | к.з.  |                    | масла     | полная |
| 630                        | 6; 6,3; 10; 10,5              | 1030       | 7450  | 5,5                | 395       | 1700   |
| 1000                       | 6; 6,3; 10                    | 1300       | 11600 | 5,5                | 575       | 2550   |
| 1250                       | 6; 6,3; 10                    | 1550       | 13600 | 6,0                | 735       | 3160   |
| 1600                       | 6; 10                         | 2050       | 16750 | 6,0                | 930       | 3800   |
| 2000                       | 6; 10                         | 2100       | 21000 | 6,0                | 1098      | 4800   |
| 2500                       | 6; 10                         | 2500       | 26500 | 6,0                | 1330      | 5600   |
|                            | 35                            | 3000       | 26500 | 6,5                | 1800      | 6800   |
| 3200                       | 6,3; 10,5                     | 3000       | 26700 | 6,5                | 1772      | 8265   |

## Трансформаторы ТМГ21 мощностью 630 ... 1600 кВ·А

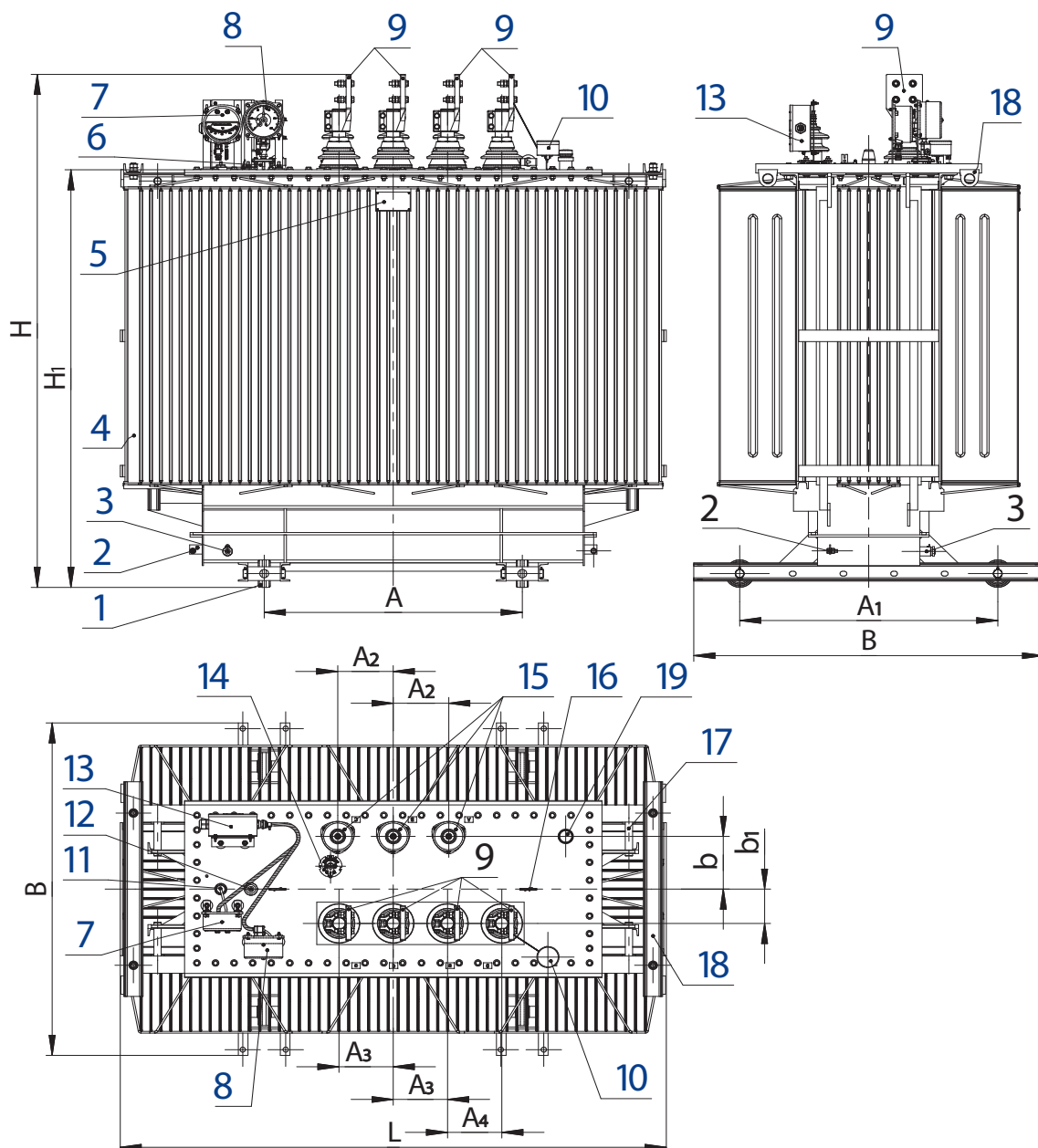


| Номинальная мощность, кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                            | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| <b>630</b>                 | 1520        | 1000 | 1435 | 1140           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 170 | 160            |
| <b>1000</b>                | 1500        | 1180 | 1770 | 1410           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 160 | 150            |
| <b>1250</b>                | 1865        | 1210 | 1780 | 1425           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 190 | 90             |
| <b>1600</b>                | 2060        | 1300 | 1880 | 1470           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 195 | 180            |

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка сливная; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – маслоуказатель; 8 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 10 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 11 – патрубок для заливки масла; 12 – ввод ВН; 13 – ввод НН; 14 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора; 15 – предохранительный клапан сброса давления; 16 – гильза для термометра; 17 – переключатель.

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1250 кВ·А

## Трансформаторы ТМГ21 мощностью 2000 ... 3200 кВ·А



| Номинальная мощность, кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |      |                |                |                |                |     |                |
|----------------------------|-------------|------|------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                            | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A    | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 2000                       | 2080        | 1300 | 1980 | 1556           | 1070 | 1070           | 230            | 225            | 225            | 230 | 150            |
| 2500                       | 2280        | 1450 | 2250 | 1825           | 1070 | 1070           | 230            | 225            | 225            | 230 | 150            |
|                            | 2420        | 1455 | 2340 | 1900           | 1070 | 1070           | 500            | 225            | 225            | 250 | 238            |
| 3200                       | 2430        | 1450 | 2290 | 1865           | 1070 | 1070           | 250            | 270            | 270            | 250 | 250            |

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка для слива масла; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – патрубок для заливки масла; 7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 8 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – ввод НН; 10 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 11 – термометр жидкостный; 12 – маслоуказатель; 13 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 14 – привод переключателя; 15 – ввод ВН; 16 – серьга для подъема крышки; 17 – узел для подъема трансформатора; 18 – узел для крепления трансформатора при транспортировании; 19 – предохранительный клапан сброса давления.



## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ32

Решая актуальные вопросы энергосбережения, мы предлагаем трансформаторы ТМГ32 мощностью 630, 1000, 1600 кВ·А. Уровень потерь холостого хода и короткого замыкания в данной серии трансформаторов установлен в соответствии с рекомендациями Европейского комитета электротехнической стандартизации (CENELEC) и снижен (по сравнению с трансформаторами других серий, а также трансформаторами других производителей), что позволяет существенно уменьшить затраты в процессе эксплуатации оборудования. При этом улучшены шумовые характеристики трансформаторов.

В трансформаторе серии ТМГ32 обмотка низшего напряжения выполняется из алюминиевой фольги, что сочетает себе простоту намотки с высоким уровнем надежности.

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ32 предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях умеренного климата (исполнения У) – от минус 45 до плюс 40 °С, для работы в условиях холодного климата (исполнение ХЛ) – от минус 60 до плюс 40 °С, для работы в условиях умеренно-холодного климата (исполнение УХЛ) – от минус 60 до плюс 40 °С.

Трансформаторы с исполнением УХЛ допускают эксплуатацию в климатических исполнениях У и ХЛ.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  на полностью отключенном трансформаторе (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Вводы и отводы нейтральной обмотки НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100% номинального тока обмотки НН.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого в трансформаторах устанавливается предохранительный клапан.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимых величин в трансформаторах, размещаемых в помещении или под навесом, предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

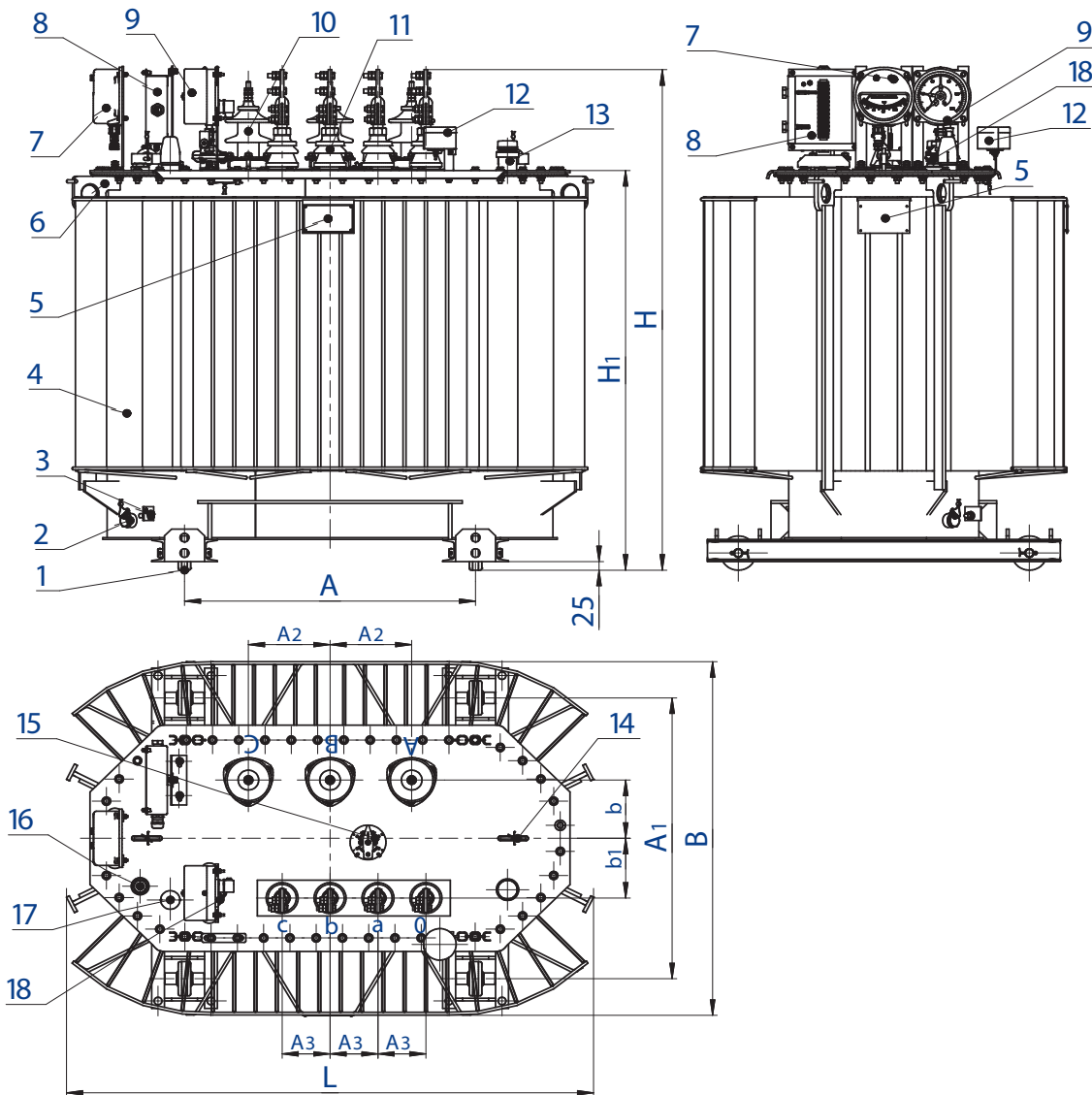
Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра, которым трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

Трансформаторы комплектуются транспортными роликами для перемещения трансформатора в продольном и поперечном направлениях.

Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .

| Номинальная мощность, кВ·А | Номинальное напряжение ВН, кВ | Номинальное напряжение НН, кВ | Схема и группа соединений обмоток | Потери, Вт |       | Напряжение к.з., % | Коррект. уровень звуковой мощности, дБА | Масса, кг |        |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------|--------------------|-----------------------------------------|-----------|--------|
|                            |                               |                               |                                   | х.х.       | к.з.  |                    |                                         | масла     | полная |
| 630                        | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4                           | У/Ун-0, Д/Ун-11                   | 800        | 6750  | 5,5                | 61                                      | 435       | 1850   |
| 1000                       | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4                           | У/Ун-0, Д/Ун-11                   | 1100       | 10500 | 5,5                | 64                                      | 575       | 2400   |
| 1600                       | 6; 6,3; 10; 10,5              | 0,4                           | У/Ун-0, Д/Ун-11                   | 1700       | 14000 | 6,0                | 68                                      | 850       | 3750   |

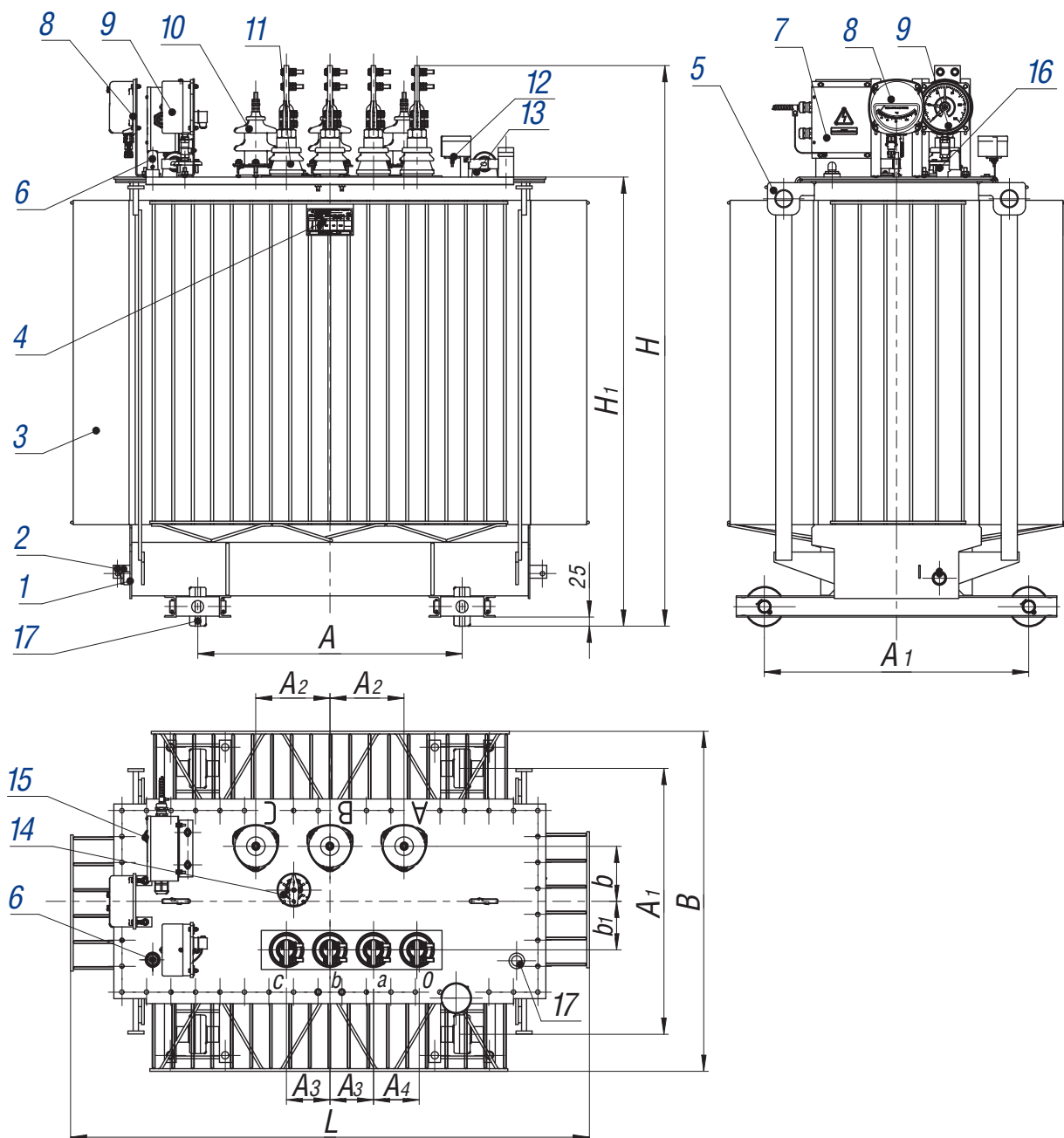
### Трансформаторы ТМГ32 мощностью 630 кВ·А



| Мощность, кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 630            | 1500        | 1050 | 1500 | 1170           | 820 | 820            | 230            | 135            | 170 | 175            |

1 – ролик транспортный; 2 – пробка слива масла; 3 – зажим заземления; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 8 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 9 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 10 – ввод ВН; 11 – ввод НН; 12 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 13 – предохранительный клапан сброса давления; 14 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора; 15 – переключатель; 16 – гильза для термометра; 17 – маслоуказатель; 18 – заливочный патрубок.

## Трансформаторы ТМГ32 мощностью 1000 ... 1600 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 1000              | 1620        | 1070 | 1780 | 1390           | 820 | 820            | 230            | 135            | 170 | 150            |
| 1600              | 1840        | 1270 | 1970 | 1550           | 820 | 820            | 230            | 160            | 220 | 200            |

1 – пробка слива масла; 2 – зажим заземления; 3 – бак; 4 – табличка; 5 – серьга для подъема трансформатора; 6 – маслоуказатель; 7 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 8 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 10 – ввод ВН; 11 – ввод НН; 12 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); ролик транспортный; 13 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора; 14 – переключатель; 15 – гильза для термометра; 16 – заливочный патрубок; 17 – предохранительный клапан сброса давления.

\* – графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1000 кВ·А.



## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ33 класса энергосбережения Х2К2

Решая актуальные вопросы энергосбережения, мы предлагаем новую разработку - трансформаторы ТМГ33 класса энергоэффективности Х2К2 мощностью 63 ... 2500 кВ·А. Данная серия трансформаторов была разработана в соответствии со стандартом ПАО «РОССЕТИ» СТО 34.01-3.2-011-2017 «Трансформаторы силовые распределительные 6-10 кВ мощностью 63-2500кВ·А. Требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания». Уровень потерь холостого хода и короткого замыкания в данной серии трансформаторов соответствует классу энергоэффективности Х2К2. Класс энергоэффективности Х2К2 удовлетворяет требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 17.06.2015 № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ33 класса энергоэффективности Х2К2 предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях умеренного климата (исполнения У) – от минус 45 до плюс 40 °С, для работы в условиях холодного климата (исполнение ХЛ) – от минус 60 до плюс 40 °С, для трансформаторов исполнения УХЛ (исполнение для умеренного и холодного климата) – от минус 60 до плюс 40 °С.

Трансформаторы с исполнением УХЛ допускают эксплуатацию в климатических исполнениях У и ХЛ.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  на полностью отключенном трансформаторе (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100% номинального тока обмотки НН.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого в трансформаторах устанавливается предохранительный клапан.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимых величин в трансформаторах, размещаемых в помещении или под навесом, предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра, которым трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

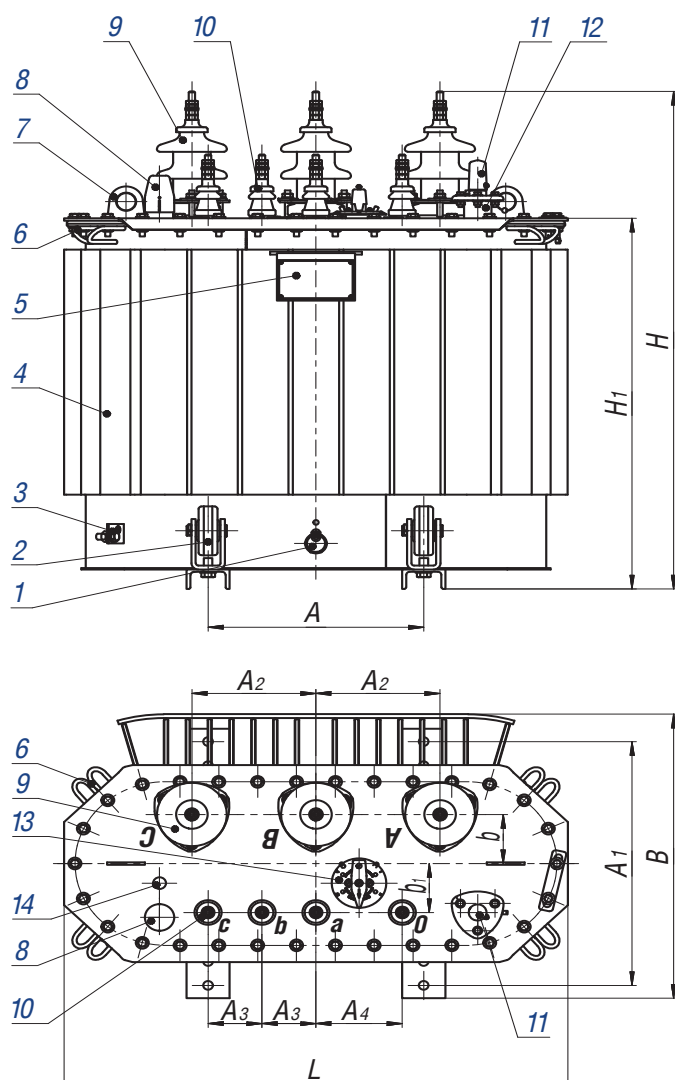
Трансформаторы комплектуются транспортными роликами (63, 100 и 160 кВ·А - по заказу потребителя) для перемещения трансформатора в продольном и поперечном направлениях.

Согласно ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .

## Технические характеристики трансформаторов ТМГЗЗ Х2К2

| Номинальная мощность, кВ•А | Схема и группа соединения обмоток | Напряжение, кВ |     | Потери, Вт |       | Напряжение к.з., % | Коррект. уровень звуковой мощности, дБА | Масса, кг |        |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------|-----|------------|-------|--------------------|-----------------------------------------|-----------|--------|
|                            |                                   | ВН             | НН  | х.х.       | к.з.  |                    |                                         | масла     | полная |
| 63                         | У/Зн-11                           | 6; 10          | 0,4 | 150        | 1265  | 4,0                | 51                                      | 105       | 435    |
| 100                        | У/Зн-11, Д/Ун-11, У/Ун-0          |                |     | 210        | 1580  | 4,5                | 53                                      | 125       | 560    |
| 160                        | У/Зн-11, Д/Ун-11, У/Ун-0          |                |     | 295        | 2135  | 4,5                | 55                                      | 165       | 755    |
| 250                        | У/Зн-11, Д/Ун-11, У/Ун-0          |                |     | 420        | 2950  | 4,5                | 55                                      | 230       | 1150   |
| 400                        | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 565        | 4175  | 4,5                | 58                                      | 315       | 1330   |
| 630                        | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 680        | 6135  | 5,5                | 60                                      | 422       | 2000   |
| 1000                       | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 955        | 9540  | 5,5                | 63                                      | 594       | 2715   |
| 1250                       | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 1330       | 13100 | 6,0                | 67                                      | 675       | 3030   |
| 1600                       | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 1460       | 14000 | 6,0                | 68                                      | 850       | 3750   |
| 2500                       | Д/Ун-11                           |                |     | 2130       | 23180 | 6,0                | 71                                      | 1340      | 5800   |

### Трансформаторы ТМГЗЗ Х2К2 мощностью 63 кВ•А



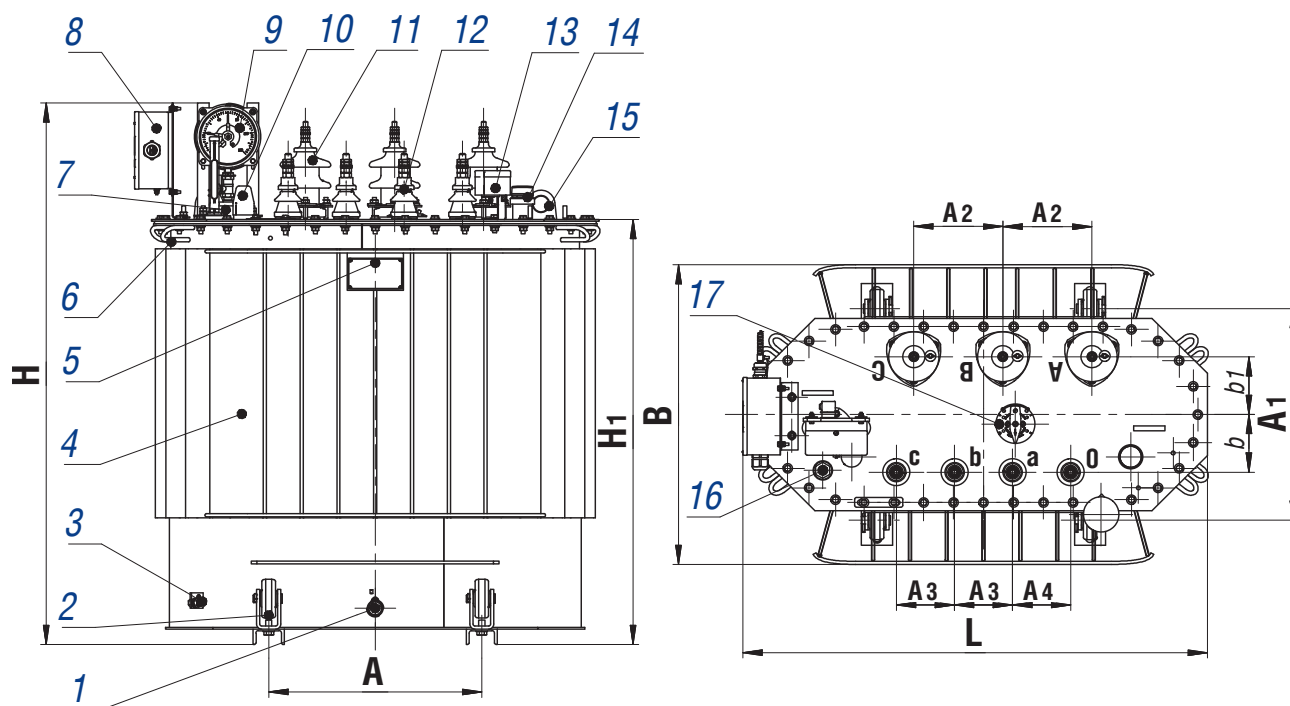
- 1 – пробка сливная;
- 2 – ролик транспортный (устанавливаются по заказу потребителя);
- 3 – зажим заземления;
- 4 – бак;
- 5 – табличка;
- 6 – скоба для крепления при транспортировании;
- 7 – серьга для подъёма трансформатора;
- 8 – маслоуказатель;
- 9 – ввод ВН;
- 10 – ввод НН;
- 11 – предохранительный клапан сброса давления;
- 12 – патрубок для заливки масла;
- 13 – переключатель;
- 14 – гильза для термометра.

| Мощность, кВ•А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 63             | 970         | 600 | 1030 | 757            | 400 | 400            | 230            | 100            | 160            | 100 | 100            |

#### Примечание:

При установке роликов транспортных размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.

## Трансформаторы ТМГЗЗ Х2К2 мощностью 100 ... 400 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 100               | 920         | 700 | 1215 | 940            | 450 | 450            | 185            | 100            | 210            | 110 | 100            |
| 160               | 1010        | 760 | 1330 | 1040           | 550 | 550            | 230            | 100            | 100            | 120 | 105            |
| 250               | 1180        | 800 | 1395 | 1120           | 550 | 550            | 230            | 150            | 150            | 150 | 150            |
| 400               | 1250        | 940 | 1440 | 1070           | 660 | 660            | 270            | 150            | 150            | 160 | 150            |

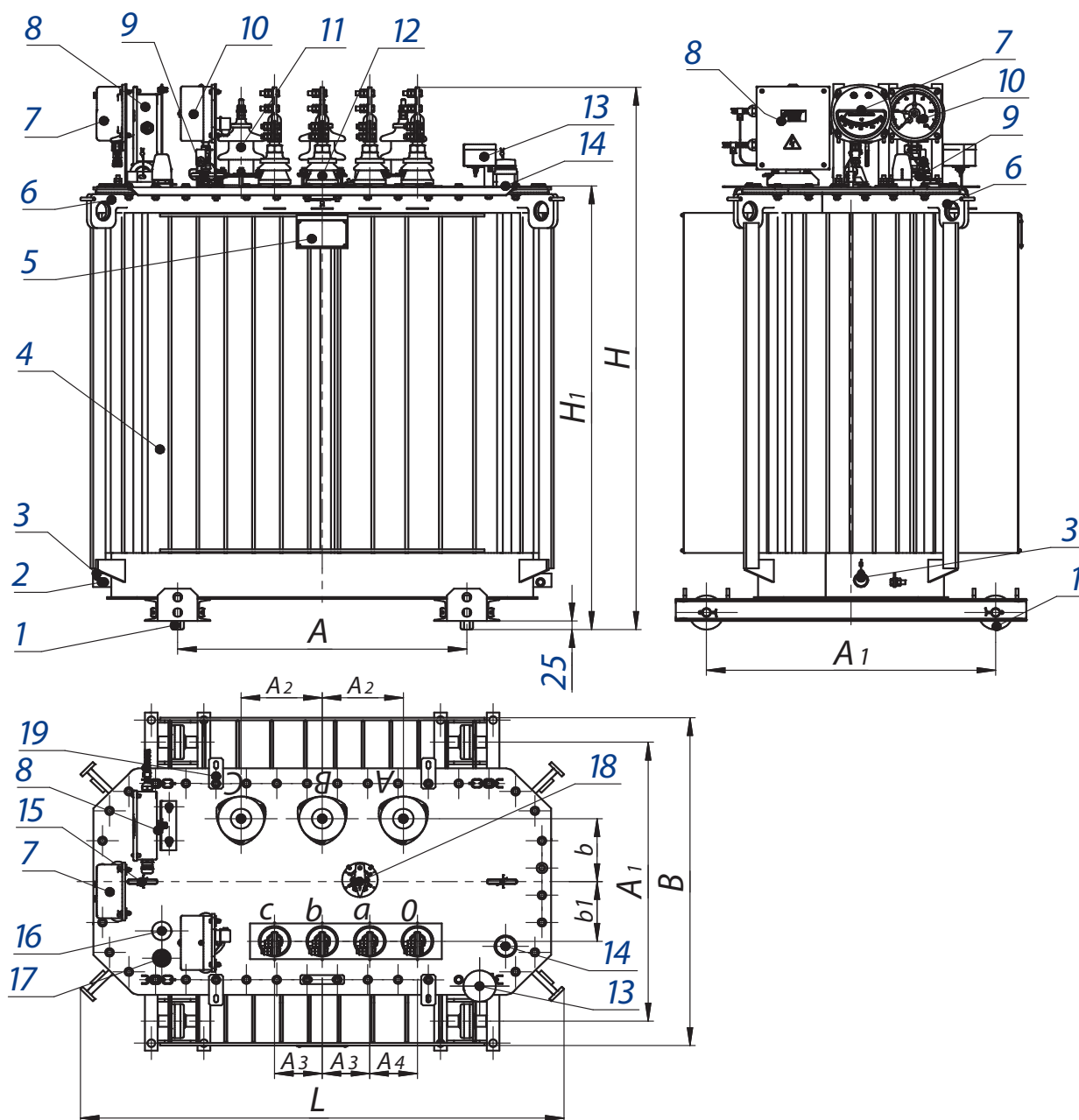
### Примечания:

1. При установке роликов транспортных размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.
2. В трансформаторах с мановакуумметром размер H увеличивается на 45 мм.
3. Размер L при установке приборов увеличивается.

- 1 – пробка сливная;
- 2 – ролик транспортный (устанавливается в трансформаторах мощностью 250 и 400 кВ·А и по заказу потребителя в трансформаторах мощностью 100 и 160 кВ·А);
- 3 – зажим заземления;
- 4 – бак\*;
- 5 – табличка;
- 6 – скоба для крепления при транспортировании;
- 7 – патрубок для залива масла;
- 8 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра);
- 9 – мановакуумметр (устанавливаются по заказу потребителя);
- 10 – маслоуказатель;
- 11 – ввод ВН;
- 12 – ввод НН;
- 13 – пробивной предохранитель (устанавливаются по заказу потребителя);
- 14 – предохранительный клапан сброса давления;
- 15 – серьга для подъема трансформатора;
- 16 – термометр жидкостный;;
- 17 – переключатель.

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 250 кВ·А

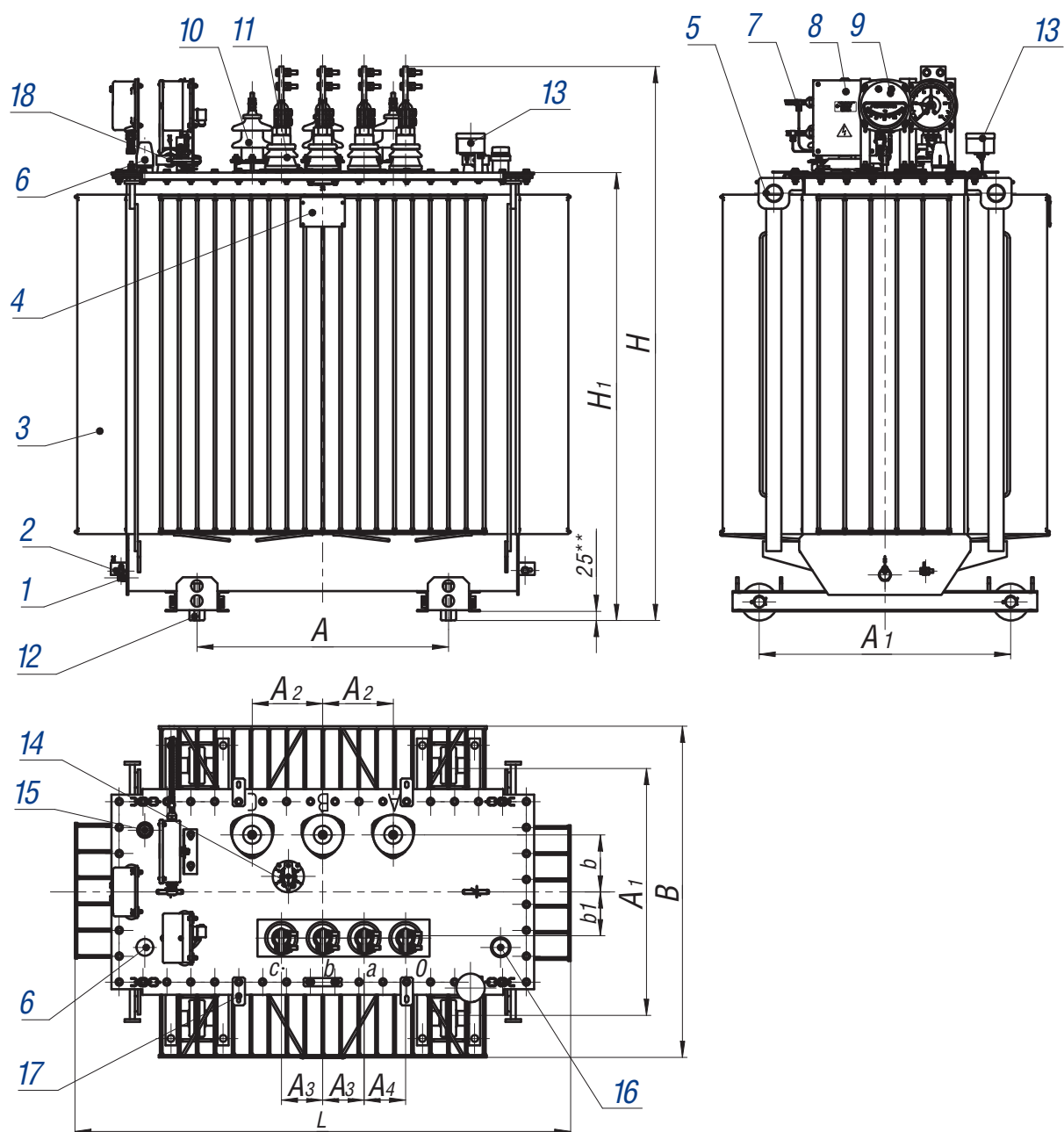
## Трансформаторы ТМГЗЗ Х2К2 мощностью 630 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 630               | 1390        | 1000 | 1620 | 1300           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 185 | 175            |

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка сливная; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 8 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 9 – заливочный патрубок; 10 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 11 – ввод ВН; 12 – ввод НН; 13 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 14 – предохранительный клапан сброса давления; 15 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора; 16 – маслоуказатель; 17 – гильза для термометра; 18 – переключатель; 19 – пластины для крепления кожуха.

## Трансформаторы ТМГЗЗ Х2К2 мощностью 1000 ... 1600 кВ·А

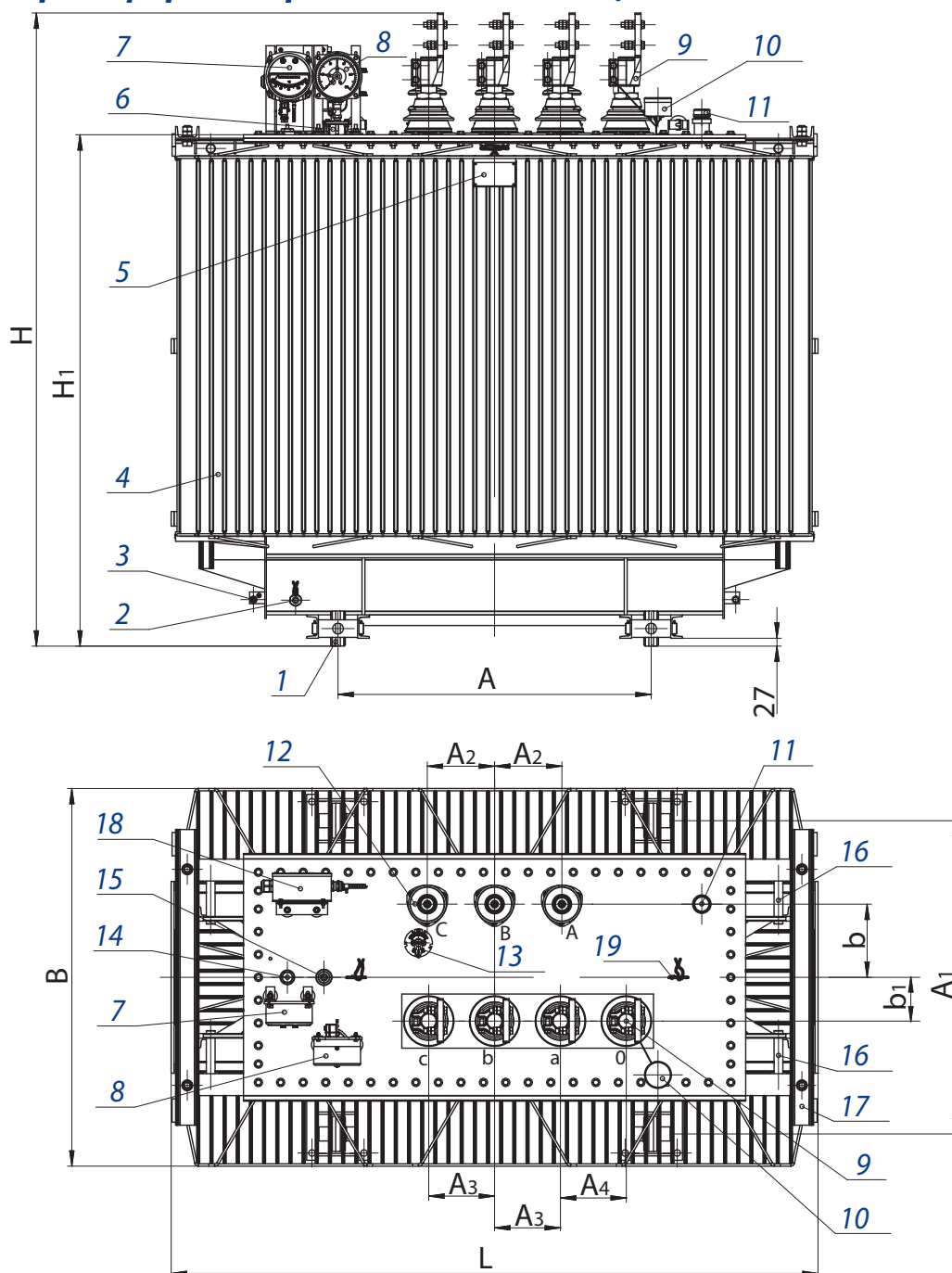


| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| <b>1000</b>       | 1630        | 1090 | 1820 | 1455           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 185 | 150            |
| <b>1250</b>       | 1950        | 1220 | 1780 | 1430           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 185 | 165            |
| <b>1600</b>       | 1840        | 1270 | 1970 | 1550           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 220 | 200            |

1-пробка сливная; 2-зажим заземления; 3-бак\*; 4-табличка; 5-серьга для подъема трансформатора; 6-маслоуказатель; 7-коробка зажимов; 8-термометр манометрический (устанавливается по заказу потребителя); 9-мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 10-ввод ВН; 11-ввод НН; 12-ролик транспортный; 13- пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 14-переключатель; 15 - гильза термометра; 16- предохранительный клапан сброса давления; 17- пластины для крепления кожуха; 18 – патрубков для заливки масла.

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1000 кВ·А.

## Трансформаторы ТМГЗЗ Х2К2 мощностью 2500 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |      |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A    | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 2500              | 2220        | 1325 | 2180 | 1750           | 1070 | 1070           | 230            | 225            | 225            | 250 | 150            |

1 – ролик транспортный; 2 – пробка для слива масла; 3 – зажим заземления; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – патрубок для заливки масла; 7 – термометр манометрический (устанавливается по заказу потребителя); 8 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – ввод НН; 10 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 11 – предохранительный клапан; 12 – вводы ВН; 13 – переключатель; 14 – гильза для термометра; 15 – маслоуказатель; 16 – узел для подъема трансформатора; 17 – узел для крепления трансформатора при транспортировании; 18 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 19 – серьги для подъема крышки.

## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ33 класса энергосбережения ХЗК2

Решая актуальные вопросы энергосбережения, мы предлагаем новую разработку - трансформаторы ТМГ33 класса энергоэффективности ХЗК2 мощностью 63 ... 2500 кВ·А. Данная серия трансформаторов была разработана в соответствии со стандартом ПАО «РОССЕТИ» СТО 34.01-3.2-011-2017 «Трансформаторы силовые распределительные 6-10 кВ мощностью 63-2500кВ·А. Требования к уровню потерь холостого хода и короткого замыкания». **Уровень потерь холостого хода и короткого замыкания в данной серии трансформаторов соответствует классу энергоэффективности ХЗК2. Класс энергоэффективности ХЗК2 удовлетворяет требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 17.06.2015 № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».**

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Трехфазные масляные трансформаторы ТМГ33 ХЗК2 предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии в условиях наружной или внутренней установки умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата.

**Обмотка низшего напряжения трансформаторов этой серии выполнена не из алюминиевых проводов, а из алюминиевой фольги**, что сочетает в себе простоту намотки с высоким уровнем надежности.

**Трансформаторы с исполнением УХЛ допускают эксплуатацию в климатических исполнениях У и ХЛ.**

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.

Вводы и отводы нейтрали обмоток НН трансформаторов рассчитаны на продолжительную нагрузку током, равным 100% номинального тока обмотки НН.

Для контроля уровня масла в трансформаторах предусмотрен маслоуказатель поплавкового типа.

Для предотвращения возникновения избыточного давления в баке сверх допустимого в трансформаторах устанавливается предохранительный клапан.

Для измерения температуры верхних слоев масла и управления внешними электрическими цепями трансформаторы, предназначенные для эксплуатации в помещении или под навесом, по заказу потребителя комплектуются манометрическим сигнализирующим термометром.

Для контроля внутреннего давления в баке и сигнализации в случае превышения им допустимых величин в трансформаторах, размещаемых в помещении, предусматривается по заказу потребителя установка электроконтактного мановакуумметра.

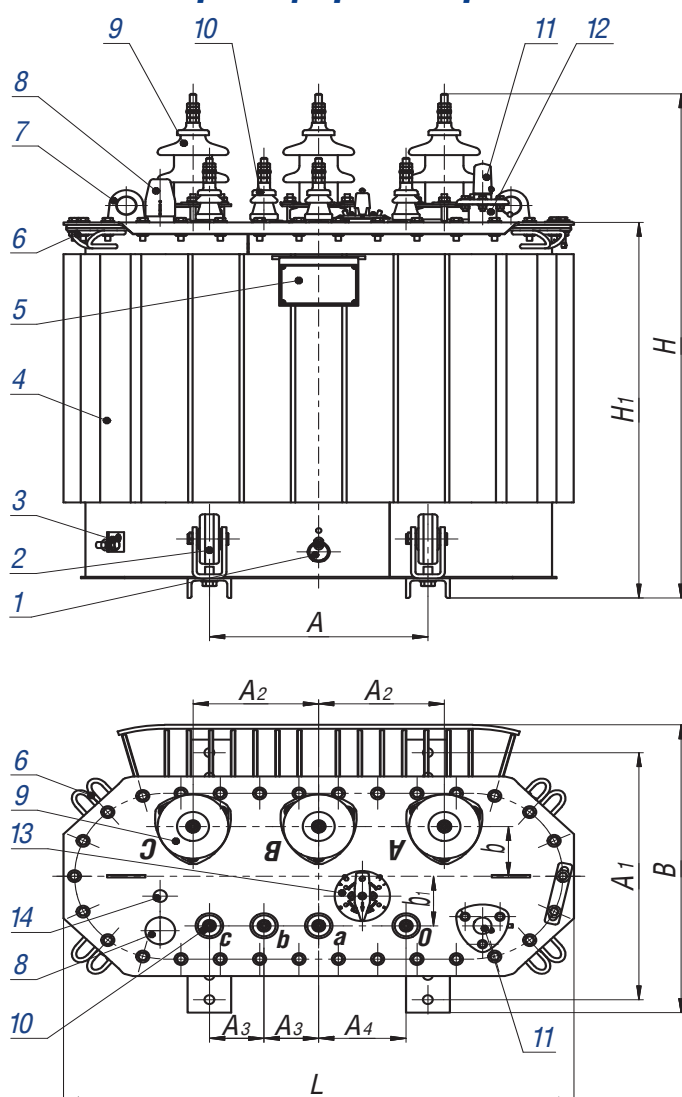
Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра, которым трансформаторы комплектуются по заказу потребителя.

Трансформаторы комплектуются транспортными роликами (63, 100 и 160 кВ·А - по заказу потребителя) для перемещения трансформатора в продольном и поперечном направлениях

## Технические характеристики трансформаторов ТМГЗЗ ХЗК2

| Номинальная мощность, кВ•А | Схема и группа соединения обмоток | Напряжение, кВ |     | Потери, Вт |       | Напряжение к.з., % | Коррект. уровень звуковой мощности, ДВА | Масса, кг |        |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------|-----|------------|-------|--------------------|-----------------------------------------|-----------|--------|
|                            |                                   | ВН             | НН  | х.х.       | к.з.  |                    |                                         | масла     | полная |
| 63                         | У/Зн-11                           | 6; 10          | 0,4 | 128        | 1265  | 4,0                | 50                                      | 105       | 435    |
| 100                        | У/Зн-11, Д/Ун-11, У/Ун-0          |                |     | 180        | 1580  | 4,5                | 52                                      | 125       | 560    |
| 160                        | У/Зн-11, Д/Ун-11, У/Ун-0          |                |     | 260        | 2135  | 4,5                | 54                                      | 165       | 755    |
| 250                        | У/Зн-11, Д/Ун-11, У/Ун-0          |                |     | 360        | 2950  | 4,5                | 54                                      | 230       | 1150   |
| 400                        | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 520        | 4175  | 4,5                | 58                                      | 315       | 1330   |
| 630                        | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 630        | 6135  | 5,5                | 59                                      | 467       | 2080   |
| 1000                       | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 940        | 9540  | 5,5                | 63                                      | 597       | 2715   |
| 1250                       | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 1150       | 13100 | 6,0                | 66                                      | 675       | 3030   |
| 1600                       | Д/Ун-11, У/Ун-0                   |                |     | 1450       | 14000 | 6,0                | 67                                      | 850       | 3750   |
| 2500                       | Д/Ун-11                           |                |     | 2100       | 23180 | 6,0                | 70                                      | 1340      | 5800   |

### Трансформаторы ТМГЗЗХЗК2 мощностью 63 кВ•А



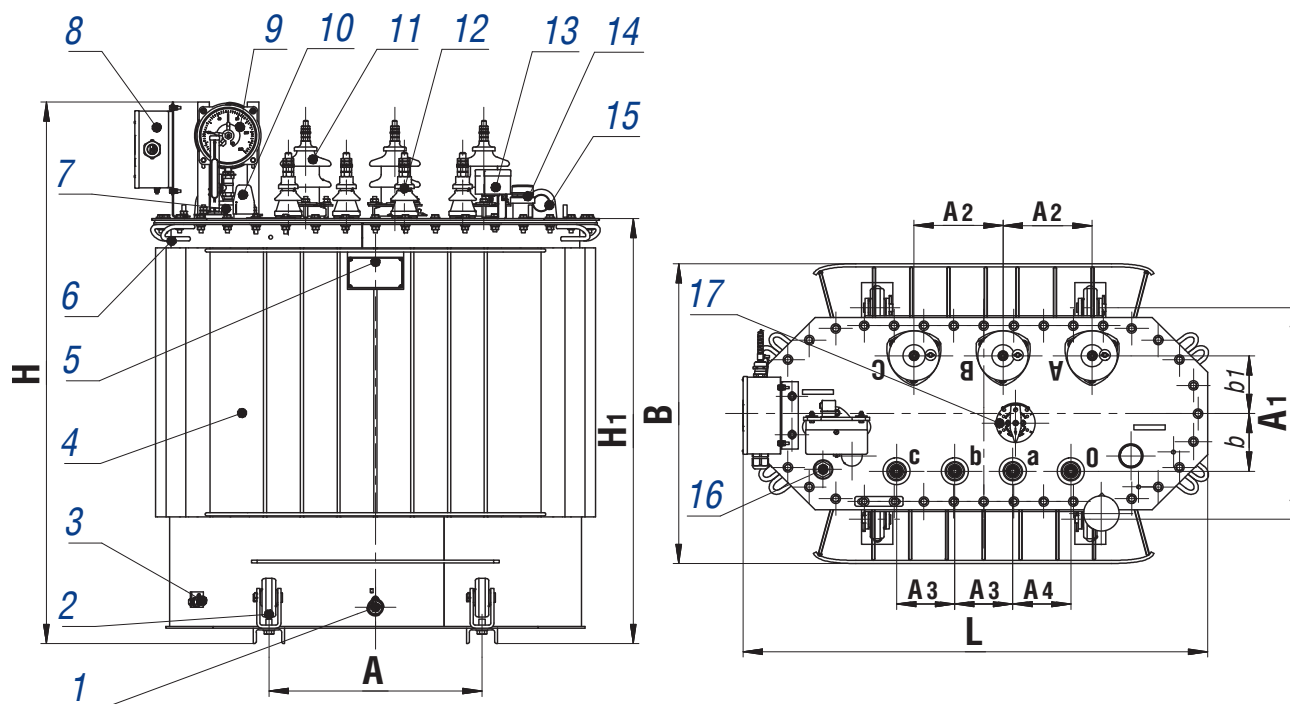
- 1 – пробка сливная;
- 2 – ролик транспортный (устанавливаются по заказу потребителя);
- 3 – зажим заземления;
- 4 – бак;
- 5 – табличка;
- 6 – скоба для крепления при транспортировании;
- 7 – серьга для подъёма трансформатора;
- 8 – маслоуказатель;
- 9 – ввод ВН;
- 10 – ввод НН;
- 11 – предохранительный клапан сброса давления;
- 12 – патрубок для заливки масла;
- 13 – переключатель;
- 14 – гильза для термометра.

| Мощность, кВ•А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|----------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 63             | 970         | 600 | 1030 | 757            | 400 | 400            | 230            | 100            | 160            | 100 | 100            |

#### Примечание:

При установке роликов транспортных размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.

## Трансформаторы ТМГЗЗ ХЗК2 мощностью 100 ... 400 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 100               | 920         | 700 | 1215 | 940            | 450 | 450            | 185            | 100            | 210            | 110 | 100            |
| 160               | 1040        | 730 | 1335 | 1045           | 550 | 550            | 230            | 100            | 100            | 120 | 105            |
| 250               | 1180        | 800 | 1395 | 1120           | 550 | 550            | 230            | 150            | 150            | 150 | 150            |
| 400               | 1250        | 940 | 1440 | 1070           | 660 | 660            | 270            | 150            | 150            | 160 | 150            |

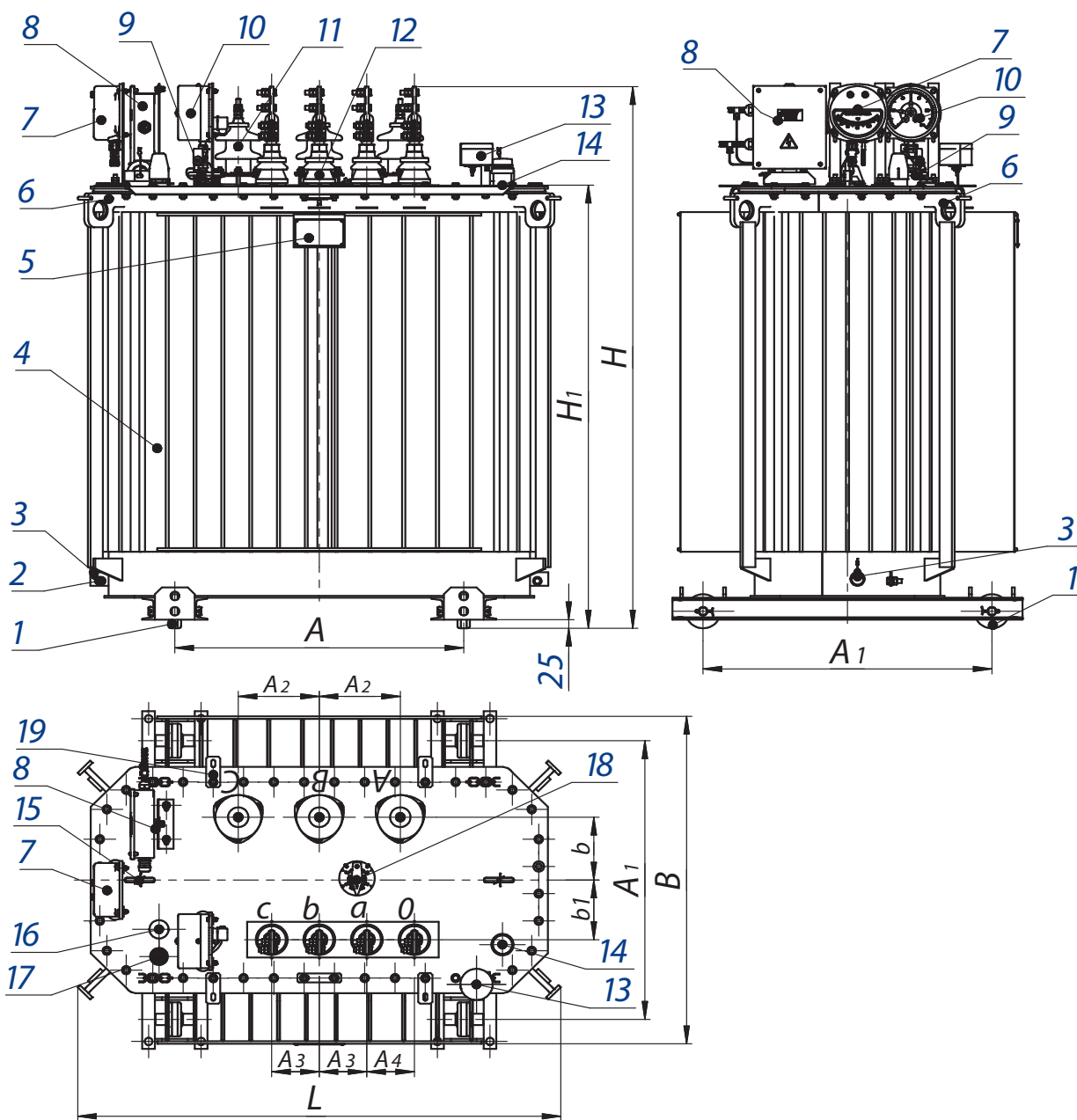
### Примечание:

При установке роликов транспортных размеры H, H<sub>1</sub> увеличиваются на 94 мм.

- 1 – пробка сливная;
- 2 – ролик транспортный (устанавливается в трансформаторах мощностью 250 и 400 кВ·А и по заказу потребителя в трансформаторах мощностью 100 и 160 кВ·А);
- 3 – зажим заземления;
- 4 – бак\*;
- 5 – табличка;
- 6 – скоба для крепления при транспортировании;
- 7 – патрубок для залива масла;
- 8 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра);
- 9 – мановакуумметр (устанавливаются по заказу потребителя);
- 10 – маслоуказатель;
- 11 – ввод ВН;
- 12 – ввод НН;
- 13 – пробивной предохранитель (устанавливаются по заказу потребителя);
- 14 – предохранительный клапан сброса давления;
- 15 – серьга для подъема трансформатора;
- 16 – термометр жидкостный;;
- 17 – переключатель.

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 250 кВ·А

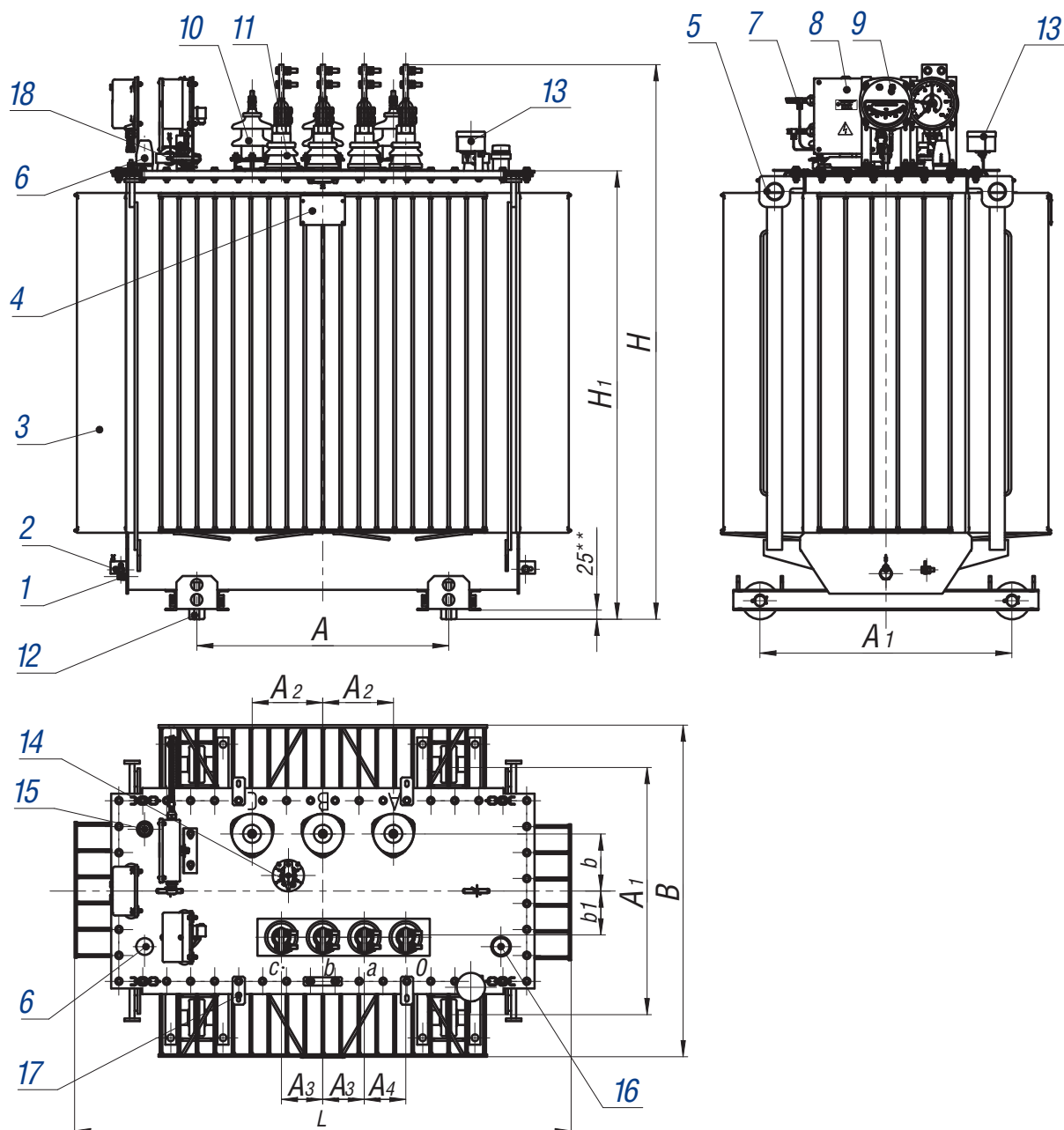
## Трансформаторы ТМГЗЗ ХЗК2 мощностью 630 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 630               | 1390        | 1000 | 1620 | 1300           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 185 | 175            |

1 – ролик транспортный; 2 – зажим заземления; 3 – пробка сливная; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – серьга для подъема трансформатора; 7 – манометрический термометр (устанавливается по заказу потребителя); 8 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 9 – заливочный патрубкок; 10 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 11 – ввод ВН; 12 – ввод НН; 13 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 14 – предохранительный клапан сброса давления; 15 – серьга для подъема активной части с крышкой трансформатора; 16 – маслоуказатель; 17 – гильза для термометра; 18 – переключатель; 19 – пластины для крепления кожуха.

## Трансформаторы ТМГЗЗ ХЗК2 мощностью 1000 ... 1600 кВ·А

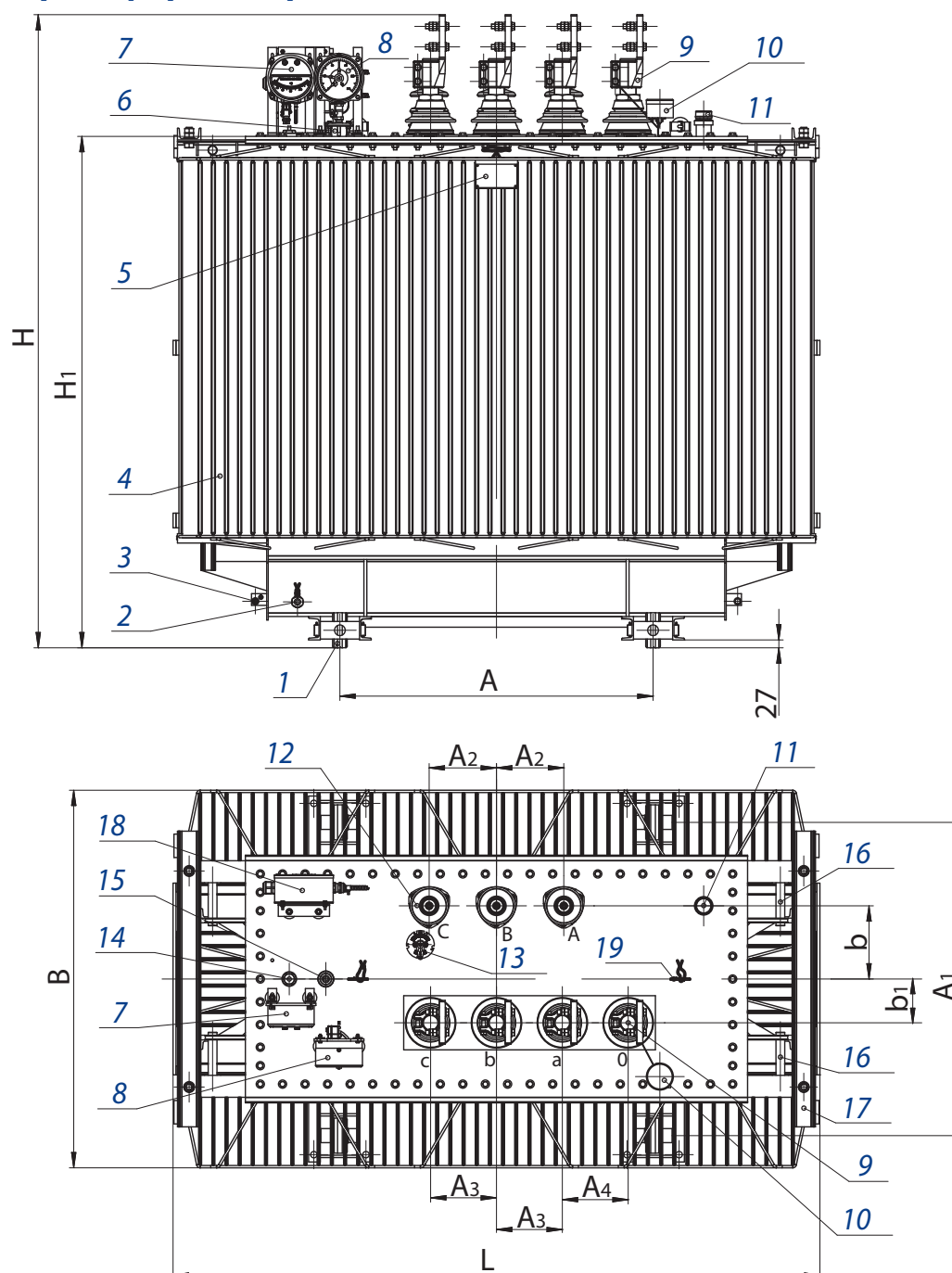


| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |     |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 1000              | 1630        | 1090 | 1820 | 1455           | 820 | 820            | 230            | 135            | 135            | 185 | 150            |
| 1250              | 1950        | 1220 | 1780 | 1430           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 185 | 165            |
| 1600              | 1840        | 1270 | 1970 | 1550           | 820 | 820            | 230            | 160            | 160            | 220 | 200            |

1-пробка сливная; 2-зажим заземления; 3-бак\*; 4-табличка; 5-серьга для подъема трансформатора; 6-маслоуказатель; 7-коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 8-термометр манометрический (устанавливается по заказу потребителя); 9-мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 10-ввод ВН; 11-ввод НН; 12-ролик транспортный; 13- пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 14-переключатель; 15 - гильза термометра; 16- предохранительный клапан сброса давления; 17- пластины для крепления кожуха; 18 – патрубков для заливки масла.

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 1000 кВ·А.

## Трансформаторы ТМГЗЗ ХЗК2 мощностью 2500 кВ·А



| Мощность,<br>кВ·А | Размеры, мм |      |      |                |      |                |                |                |                |     |                |
|-------------------|-------------|------|------|----------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|
|                   | L           | B    | H    | H <sub>1</sub> | A    | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> | b   | b <sub>1</sub> |
| 2500              | 2220        | 1325 | 2180 | 1750           | 1070 | 1070           | 230            | 225            | 225            | 250 | 150            |

1 – ролик транспортный; 2 – пробка для слива масла; 3 – зажим заземления; 4 – бак; 5 – табличка; 6 – патрубок для заливки масла; 7 – термометр манометрический (устанавливается по заказу потребителя); 8 – мановакуумметр (устанавливается по заказу потребителя); 9 – ввод НН; 10 – пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя); 11 – предохранительный клапан; 12 – вводы ВН; 13 – переключатель; 14 – гильза для термометра; 15 – маслоуказатель; 16 – узел для подъема трансформатора; 17 – узел для крепления трансформатора при транспортировании; 18 – коробка зажимов (устанавливается при заказе мановакуумметра и/или манометрического термометра); 19 – серьги для подъема крышки.

## ТРАНСФОРМАТОРЫ серии ТМЭГ, ТМБГ

Трансформаторы серии ТМЭГ, ТМБГ предназначены для преобразования электроэнергии в составе электрооборудования соответственно экскаваторов и буровых установок в условиях умеренного (от плюс 35 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 35 до минус 60 °С) климата.

Окружающая среда невзрывоопасная, запыленность воздуха не более 100 мг/м<sup>3</sup>. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Допускается эксплуатация при температуре окружающего воздуха до плюс 45 °С при снижении нагрузки на 15 %. В интервале температур окружающего воздуха от минус 60 до плюс 10 °С нагрузка может быть увеличена на 10 %.

Номинальная частота - 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется в диапазоне до  $\pm 5\%$  **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ) переключением ответвлений обмотки ВН ступенями по 2,5 %.

**Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания  $\pm 10\%$ ; потери короткого замыкания на основном ответвлении  $+10\%$ ; потери холостого хода  $+15\%$ ; полная масса  $+10\%$ .**

Трансформаторы допускают работу в условиях тряски, вибрации, воздействия инерционных сил при разгоне и торможении поворотной платформы, в условиях крена и дифферента до 12°.

Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов трансформаторов для группы механического исполнения **М29**, при этом:

- максимальная амплитуда ускорения синусоидальной вибрации до 5 м·с<sup>-2</sup> (0,5 g);
- верхняя частота диапазона синусоидальной вибрации до 35 Гц.

Трансформаторы серии ТМЭГ и ТМБГ **герметичного исполнения, без маслорасширителей**. Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров бака за счет упругой их деформации.

Для измерения температуры верхних слоев масла на крышке трансформаторов предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра.

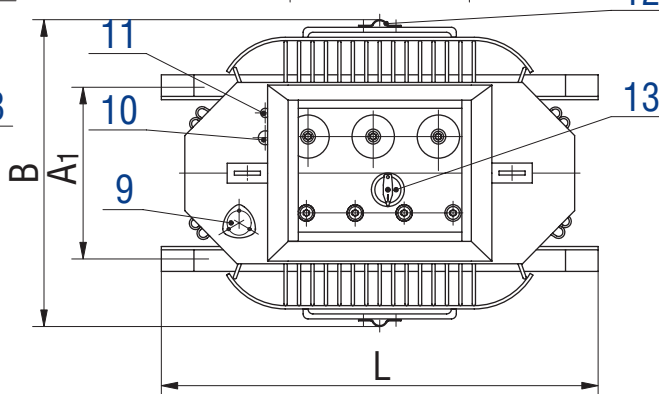
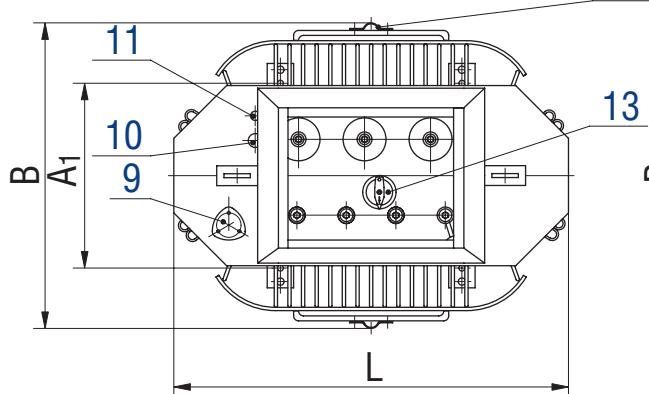
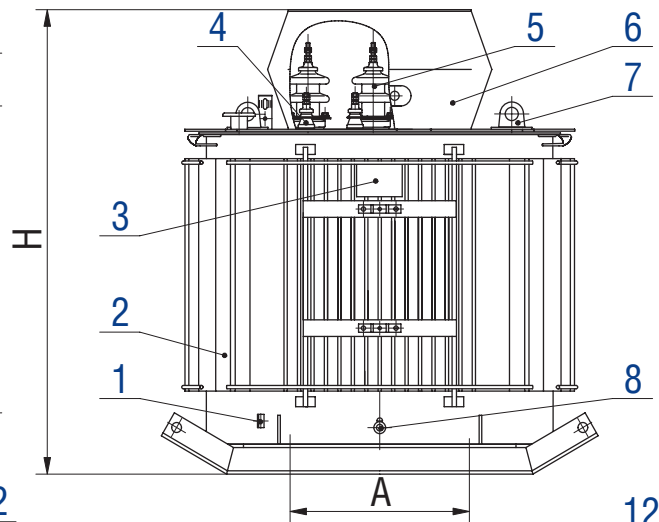
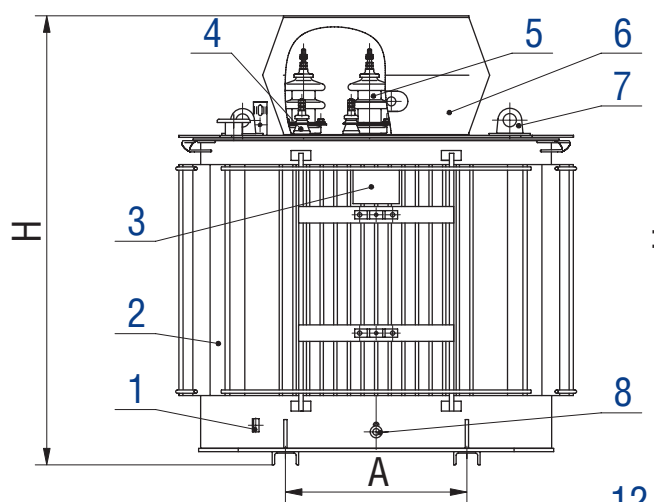
Выводы ВН и НН трансформаторов закрыты кожухом, защищающим их от механических повреждений и возможности случайного прикосновения к токоведущим частям. Степень защиты IP23. Трансформаторы ТМБГ снабжены салазками.

### Технические характеристики трансформаторов серии ТМЭГ, ТМБГ

Напряжение короткого замыкания - 4,5 %

Схема и группа соединения обмоток У/Ун-0

| Тип трансформатора                         | Номинал. мощность, кВт·А | Номинальное напряжение, кВ |           | Потери, Вт |      | Масса, кг |              |
|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------|------------|------|-----------|--------------|
|                                            |                          | ВН                         | НН        | х.х.       | к.з. | масла     | полная       |
| ТМЭГ-40/6-У1(ХЛ1)                          | 40                       | 3; 3,15; 6; 6,3            | 0,23; 0,4 | 155        | 880  | 88        | 340          |
| ТМЭГ-63/6-У1(ХЛ1)                          | 63                       | 3; 3,15; 6; 6,3            | 0,23; 0,4 | 220        | 1280 | 130       | 450          |
| ТМЭГ-100/6-У1(ХЛ1)                         | 100                      | 6; 6,3                     | 0,23; 0,4 | 270        | 1970 | 150       | 580          |
| ТМЭГ-160/6-У1(ХЛ1)                         | 160                      | 6; 6,3                     | 0,23; 0,4 | 410        | 2600 | 185       | 740          |
| ТМЭГ-250/6-У1 (ХЛ1)<br>ТМБГ-250/6-У1 (ХЛ1) | 250                      | 6; 6,3                     | 0,4       | 580        | 3700 | 250       | 1125<br>1150 |



ТМЭГ - 40...250 кВА

ТМБГ - 250 кВА

- 1 - зажим заземления;
- 2 - бак\*;
- 3 - табличка;
- 4 - ввод НН;
- 5 - ввод ВН;
- 6 - кожух защитный;
- 7 - серьга для подъема трансформатора;
- 8 - пробка сливная;
- 9 - патрубок для заливки масла;
- 10 - маслоуказатель;
- 11 - гильза термометра;
- 12 - скоба для крепления кабеля;
- 13 - переключатель.

| Тип трансформатора  | Размеры, мм |     |      |     |                |
|---------------------|-------------|-----|------|-----|----------------|
|                     | L           | B   | H    | A   | A <sub>1</sub> |
| ТМЭГ-40/6-У1(ХЛ1)   | 830         | 650 | 1170 | 500 | 400            |
| ТМЭГ-63/6-У1(ХЛ1)   | 940         | 730 | 1180 | 500 | 400            |
| ТМЭГ-100/6-У1(ХЛ1)  | 1020        | 750 | 1340 | 550 | 450            |
| ТМЭГ-160/6-У1(ХЛ1)  | 1150        | 780 | 1340 | 550 | 550            |
| ТМЭГ-250/6-У1 (ХЛ1) | 1200        | 980 | 1370 | 550 | 550            |
| ТМБГ-250/6-У1 (ХЛ1) |             |     | 1400 |     |                |

\* - графика рисунка соответствует трансформатору мощностью 250 кВ·А

## ТРАНСФОРМАТОРЫ типов ОМ, ОМП, ОМГ

Трансформаторы однофазные типов ОМ, ОМП, ОМГ предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем, питания электрооборудования железных дорог и других однофазных потребителей электроэнергии.

Трансформаторы предназначены для работы в условиях умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С), холодного или умеренно-холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Схема и группа соединения 1/1-0. Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения трансформаторов осуществляется **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ) переключением ответвлений обмоток.

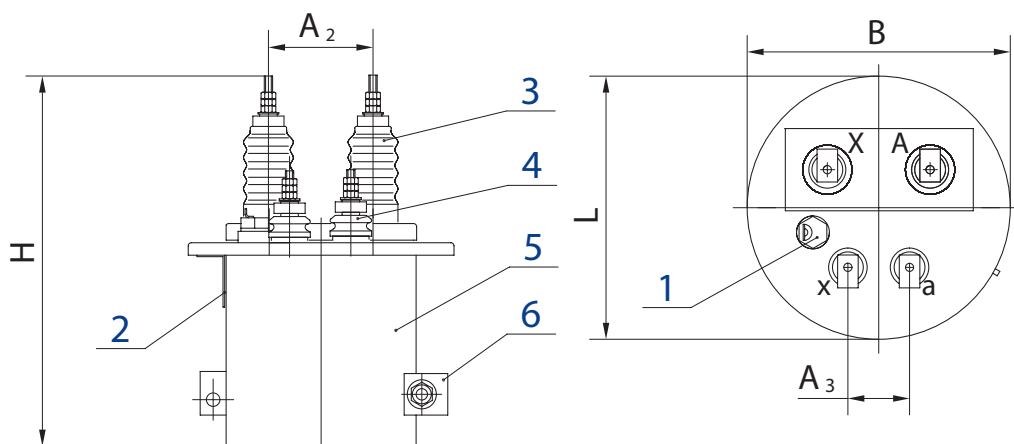
Пределы регулирования напряжения на стороне ВН:

- для трансформаторов ОМП от плюс 5% до минус 2х5%
- для трансформаторов ОМ-1,25/10, ОМ - 2,5/10 ± 5%
- для трансформаторов ОМ-2,5/27,5, ОМ-4/27,5 ± 2 х 2,5 %
- для трансформаторов ОМГ номинальные напряжения ответвлений при холостом ходе составляют 27500 — 26250 — 25000 В.

**Согласно ГОСТ 11677, предельные отклонения технических параметров трансформаторов составляют: напряжение короткого замыкания ±10%; потери короткого замыкания на основном ответвлении +10%; потери холостого хода +15%; полная масса +10%.**

### Технические характеристики трансформаторов типов ОМ, ОМГ, ОМП

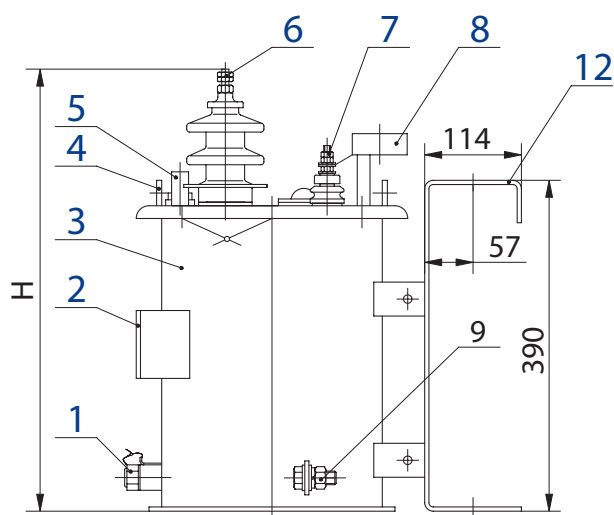
| Тип трансформатора  | Номинальная мощность, кВ·А | Номинальное напряжение, кВ |                        | Потери, Вт |      | Напряжение к.з., % | Размеры, мм |     |      |                |     |                |                |                |     |                | Масса, кг |        |
|---------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|------------|------|--------------------|-------------|-----|------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------|-----|----------------|-----------|--------|
|                     |                            | ВН                         | НН                     | х.х.       | к.з. |                    | L           | B   | H    | H <sub>1</sub> | A   | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | h   | h <sub>1</sub> | мас-ла    | полная |
| ОМ-0,25/3-УХЛЗ      | 0,25                       | 3                          | 0,105                  | 12         | 15   | 4,5                | 260         | 260 | 360  | -              | -   | -              | 100            | 60             | -   | -              | 3,8       | 14     |
| ОМ-1,25/10-У1(УХЛ1) | 1,25                       | 6; 10                      | 0,23                   | 20         | 60   | 5,5                | 490         | 340 | 630  | -              | 220 | 220            | 170            | 100            | -   | -              | 10        | 45     |
| ОМ-2,5/10-У1(УХЛ1)  | 2,5                        | 6; 10                      | 0,23                   | 40         | 90   | 5,3                | 430         | 390 | 705  | -              | 270 | 270            | 180            | 160            | -   | -              | 18        | 68     |
| ОМ-2,5/27,5-У1      | 2,5                        | 27,5                       | 0,23                   | 32         | 100  | 4,7                | 530         | 400 | 1090 | 430            | 270 | 350            | -              | 60             | -   | -              | 30        | 103    |
| ОМП-4/10-У1(УХЛ1)   | 4                          | 6; 10                      | 0,23                   | 45         | 140  | 3,5                | 535         | 615 | 665  | 655            | 350 | 270            | 185            | 90             | 435 | 330            | 32        | 100    |
| ОМ-4/27,5-У1        | 4                          | 27,5                       | 0,23                   | 50         | 130  | 4,0                | 530         | 400 | 1090 | 430            | 270 | 350            | -              | 60             | -   | -              | 29        | 118    |
| ОМП-10/10-У1(УХЛ1)  | 10                         | 6; 10                      | 0,08;<br>0,09;<br>0,23 | 70         | 280  | 3,8                | 535         | 615 | 735  | 725            | 350 | 270            | 185            | 90             | 505 | 400            | 34        | 110    |
| ОМГ-10/27,5-У1      | 10                         | 27,5                       | 0,23                   | 70         | 285  | 4,0                | 670         | 620 | 1120 | 565            | 260 | 400            | -              | 200            | -   | -              | 71        | 260    |



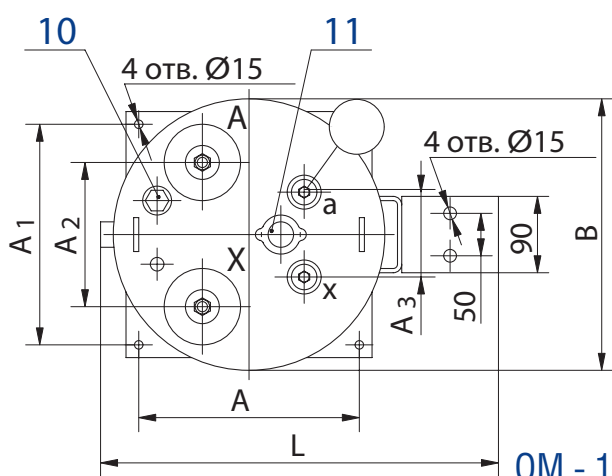
- 1 - пробка для заливки и слива масла; 4 - ввод НН;  
2 - табличка; 5 - бак;  
3 - ввод ВН; 6 - зажим заземления

ОМ - 0,25/3

Трансформаторы масляные герметичные классов напряжения до 35 кВ

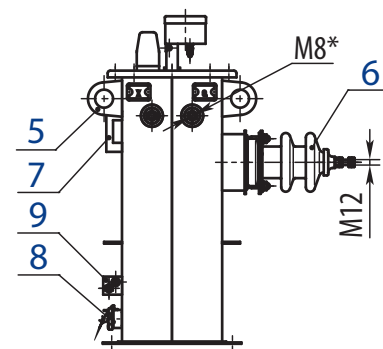
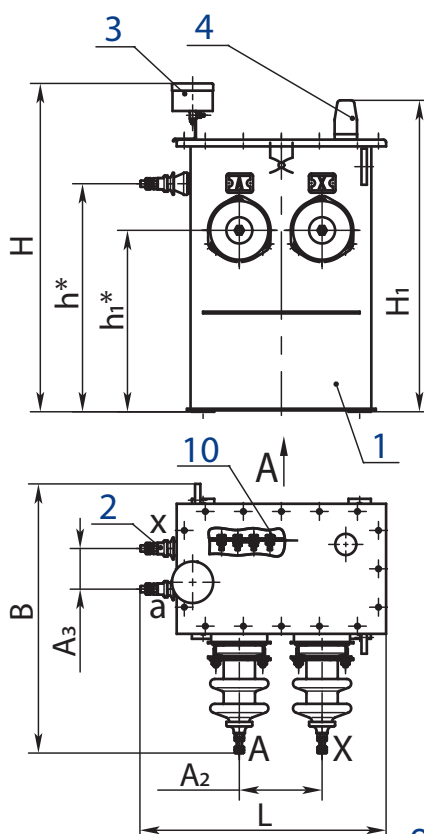


- 1 - пробка для слива и отбора пробы масла;
- 2 - табличка;
- 3 - бак;
- 4 - серьга для подъема трансформатора;
- 5 - предохранительный клапан;
- 6 - ввод ВН;
- 7 - ввод НН;
- 8 - пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя);
- 9 - зажим заземления;
- 10 - маслоуказатель;
- 11 - блок переключения ответвлений обмотки НН;
- 12 - скоба (устанавливается по заказу потребителя).

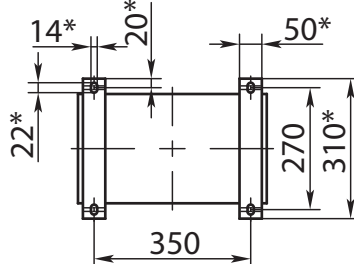


ОМ - 1,25/10; ОМ - 2,5/10

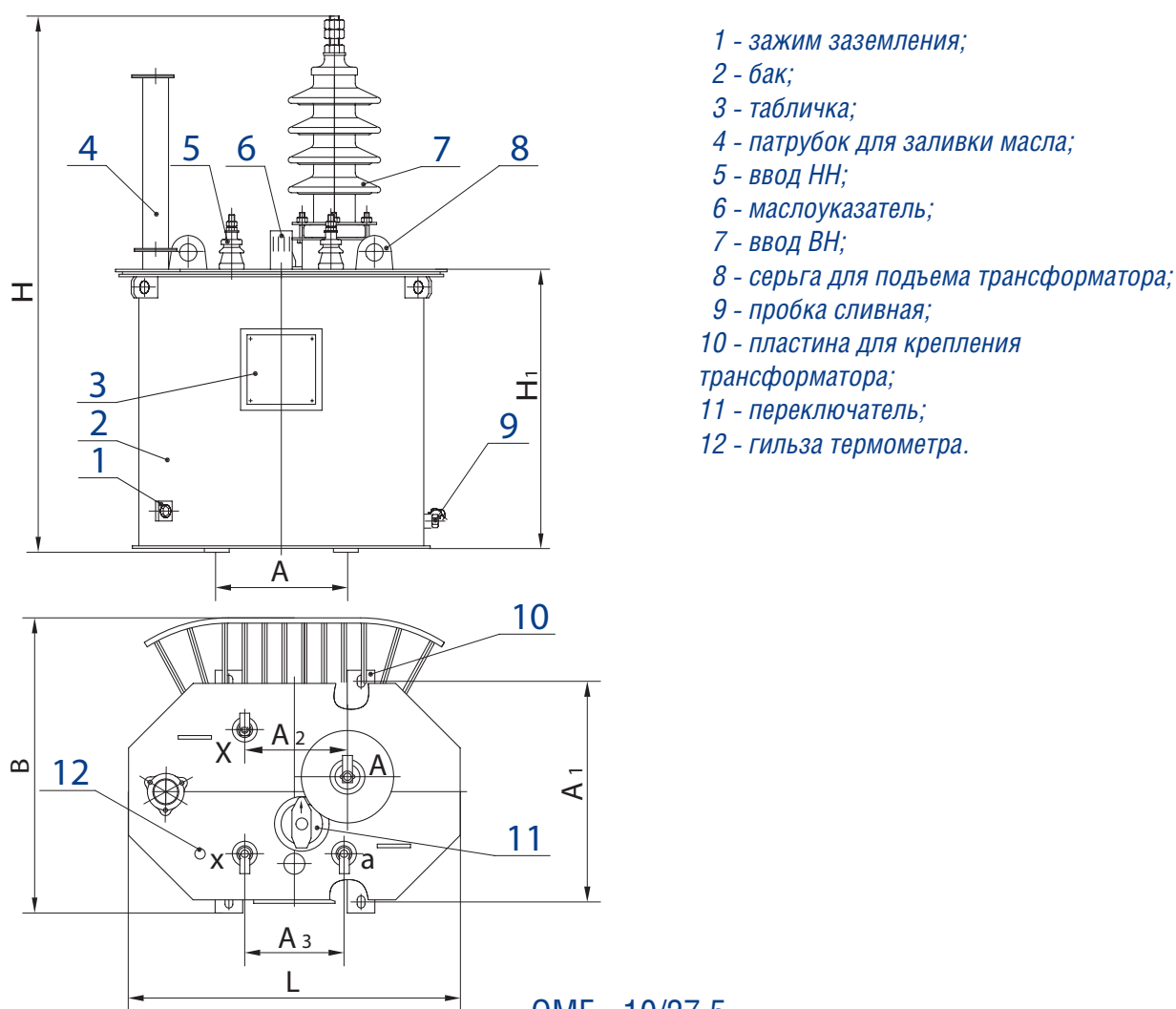
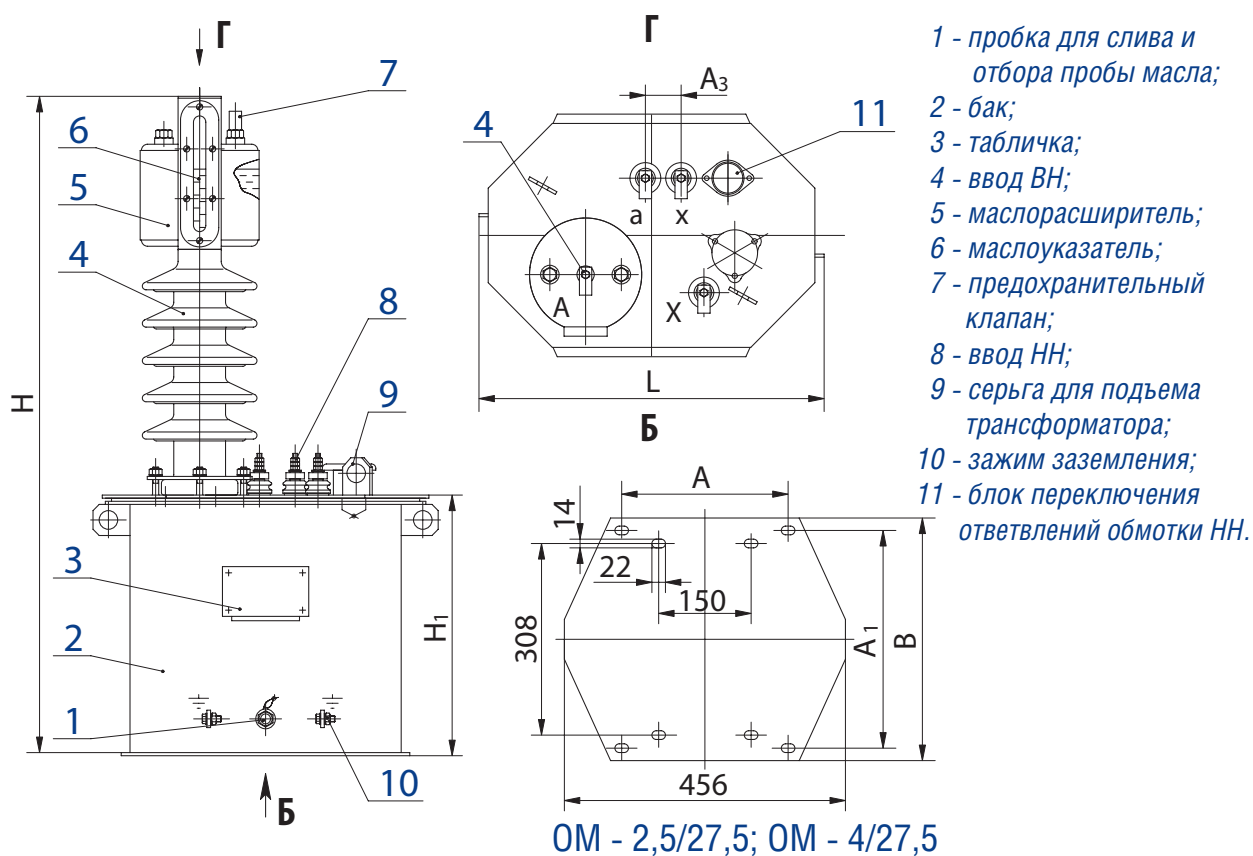
- 1 - бак;
- 2 - ввод НН;
- 3 - пробивной предохранитель (устанавливается по заказу потребителя);
- 4 - маслоуказатель;
- 5 - серьга для подъема трансформатора;
- 6 - ввод ВН;
- 7 - табличка;
- 8 - пробка для слива и отбора пробы масла;
- 9 - зажим заземления;
- 10 - планка переключения ответвлений обмотки ВН.



А (установочные размеры)



ОМП - 4/10; ОМП - 10/10



## ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМТО

Трехфазные масляные трансформаторы ТМТО-50/0,38-У1 и ТМТО-80/0,38-У1 предназначены для преобразования электроэнергии в составе устройств термической обработки бетона и грунта, питания ручного электроинструмента и временного освещения.

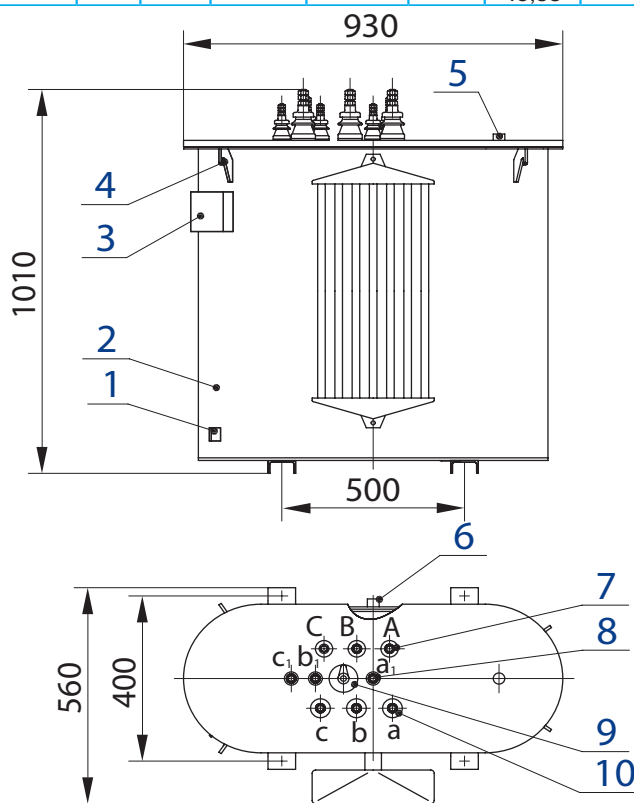
Трансформаторы предназначены для работы в условиях умеренного климата. Рабочая температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 10 °С.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Схема и группа соединения обмоток У/Д/Д-11-11. Напряжение в обмотке среднего напряжения (СН) регулируется ступенями **при полностью отключенном трансформаторе (ПБВ)**.

### Технические характеристики трансформаторов

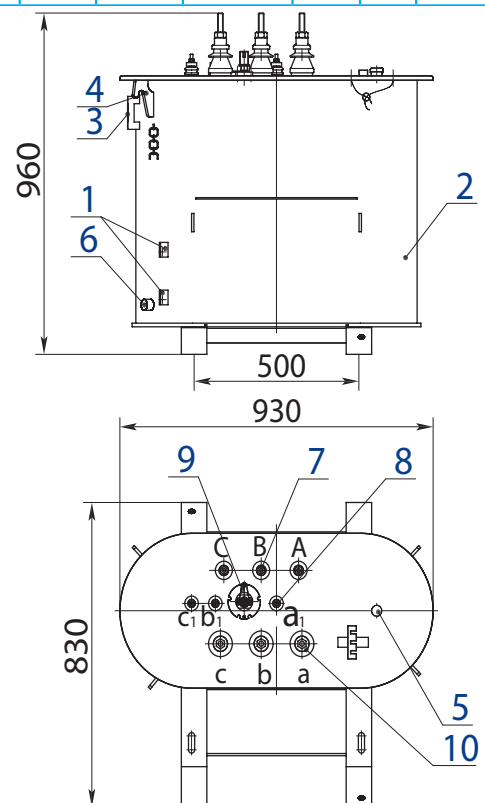
| Номин. мощность, кВ·А | Потери, Вт |      | Данные обмоток          |                      |             |                          |                         |                               |                         |                       |                      |             | Масса, кг |        |
|-----------------------|------------|------|-------------------------|----------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------|-----------|--------|
|                       | х.х.       | к.з. | высшего напряжения (ВН) |                      |             | среднего напряжения (СН) |                         |                               | низшего напряжения (НН) |                       |                      |             | мас-ла    | полная |
|                       |            |      | Номин. мощность, кВ·А   | Номин. напряжение, В | Ном. ток, А | Номин. мощность, кВ·А    | Положение переключателя | Напряжение на ответвлениях, В | Ном. ток, А             | Номин. мощность, кВ·А | Номин. напряжение, В | Ном. ток, А |           |        |
| 50                    | 160        | 1700 | 50                      | 380                  | 76,0        | 47,5                     | V                       | 95                            | 289                     | 2,5                   | 42                   | 34,4        | 110       | 300    |
|                       |            |      |                         |                      |             | 42,5                     | IV                      | 85                            |                         |                       |                      |             |           |        |
|                       |            |      |                         |                      |             | 37,5                     | III                     | 75                            |                         |                       |                      |             |           |        |
|                       |            |      |                         |                      |             | 32,5                     | II                      | 65                            |                         |                       |                      |             |           |        |
|                       |            |      |                         |                      |             | 27,5                     | I                       | 55                            |                         |                       |                      |             |           |        |
| 80                    | 270        | 2200 | 80                      | 380                  | 121,5       | 77,5                     | V                       | 95                            | 471                     | 2,5                   | 42                   | 34,4        | 124       | 375    |
|                       |            |      |                         |                      |             | 69,34                    | IV                      | 85                            |                         |                       |                      |             |           |        |
|                       |            |      |                         |                      |             | 61,18                    | III                     | 75                            |                         |                       |                      |             |           |        |
|                       |            |      |                         |                      |             | 58,54                    | II                      | 65                            |                         |                       |                      |             |           |        |
|                       |            |      |                         |                      |             | 49,53                    | I                       | 55                            | 520                     |                       |                      |             |           |        |



**ТМТО-80/0,38-У1**

- 1 - зажим заземления;
- 2 - бак;
- 3 - табличка;
- 4 - крюк для подъема трансформатора;
- 5 - маслоуказатель;

- 6 - пробка сливная;
- 7 - ввод ВН;
- 8 - ввод НН;
- 9 - переключатель;
- 10 - ввод СН.



**ТМТО-50-0,38-У1**

## ТРАНСФОРМАТОРЫ серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 0,38 кВ

Трехфазные масляные трансформаторы серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 0,38 кВ предназначены для преобразования электроэнергии в составе электроустановок питания погружных электронасосов добычи нефти в условиях умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Регулирование напряжения осуществляется **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ).

Трансформаторы в исполнении АУХЛ1 допускают работу в составе частотно-регулируемого асинхронного электропривода. При этом между частотным преобразователем и трансформатором должны быть установлены фильтры гармоник. **При работе на частоте ниже номинальной должен соблюдаться закон  $U/f = \text{const}$ , при частоте выше номинальной должен соблюдаться закон  $U = \text{const}$ .** Дополнительные технические характеристики и условия эксплуатации данных трансформаторов предоставляются по требованию потребителя.

Трансформаторы ТМПН-**смаслорасширителями**, внутренний объем трансформаторов сообщается с окружающим воздухом.

Трансформаторы ТМПНГ, ТМПНГ 12 - **герметичного исполнения** с гофрированными или жесткими (гладкими) баками без маслорасширителей. Температурные изменения объема масла в трансформаторах **с гофрированными баками** компенсируются изменением объема гофров стенок бака за счет их пластичной деформации. Температурные изменения объема масла в трансформаторах с жесткими (гладкими) баками компенсируются воздушной “подушкой”.

Вводы НН и ВН трансформаторов ТМПНГ, ТМПНГ 12 в жестких (гладких) баках расположены на боковой стенке бака, трансформаторов ТМПНГ (в гофробаках) и ТМПН - на крышке бака.

Вводы НН и ВН защищены кожухом. Степень защиты - IP13.

Конструкция трансформаторов предусматривает кабельный ввод и вывод напряжения, обеспечивает надежное подключение кабелей без необходимости напайки наконечников.

Для измерения температуры верхних слоев масла в трансформаторах предусмотрена гильза для установки жидкостного стеклянного термометра.

Трансформаторы ТМПН, ТМПНГ, ТМПНГ12 с жесткими (гладкими) баками:

- предусмотрена защита сливной пробки от несанкционированного слива масла;
- снабжены салазками для удобства перемещения в условиях эксплуатации (мощностью до 426 кВ·А).

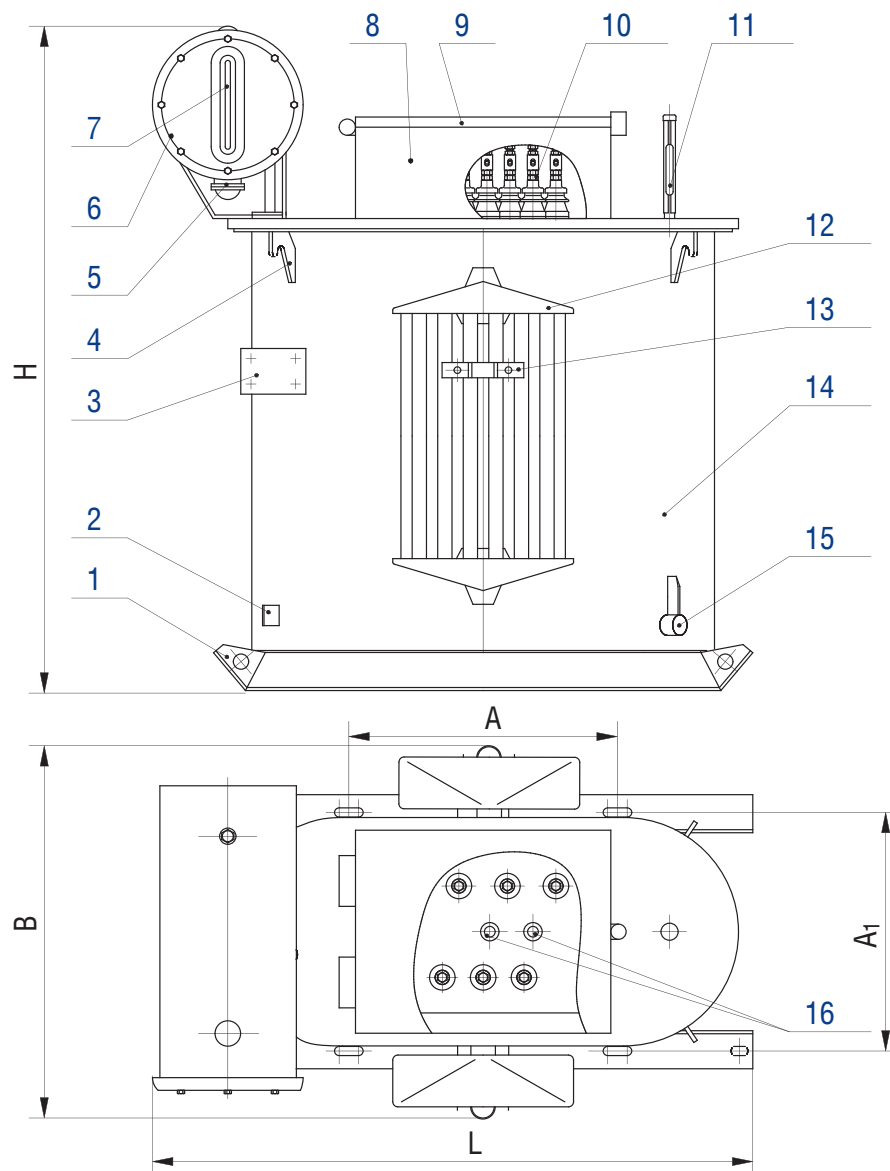
**Технические характеристики трансформаторов серии ТМПН в овальном баке с расширителем**

| Тип трансформатора | Номин. мощность, кВт·А | Схема и группа соединения обмоток | Кол-во ступеней регулирования | Номинальное напряжение ВН, В | Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Потери, Вт |      | Напря-жение к.з., %, не более | Размеры, мм |     |      |     |                | Масса, кг |        |  |  |
|--------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-------------------------------|-------------|-----|------|-----|----------------|-----------|--------|--|--|
|                    |                        |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | х.х.       | к.з. |                               | L           | B   | H    | A   | A <sub>I</sub> | масла     | полная |  |  |
| ТМПН-63/1-УХЛП     | 63                     | Y <sub>н</sub> /Y-0               | 10                            | 611                          | 675(53,9)-643(56,6)-611(59,5)-584(59,5)-549(59,5)-517(59,5)-483(59,5)-455(59,5)-423(59,5)-391(59,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
|                    |                        |                                   | 10                            | 856                          | 1023(35,6)-982(37)-941(38,7)-900(40,4)-856(42,5)-824(42,5)-781(42,5)-739(42,5)-698(42,5)-657(42,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 240        | 1280 | 5,5                           | 1140        | 570 | 1370 | 500 | 480            | 153       | 500    |  |  |
|                    |                        |                                   | 20                            | 921                          | 1143(31,8)-1106(32,9)-1069(34)-1032(35,3)-995(36,6)-958(38)-921(39,5)-884(39,5)-847(39,5)-810(39,5)-773(39,5)-736(39,5)-699(39,5)-662(39,5)-625(39,5)-588(39,5)-551(39,5)-514(39,5)-477(39,5)-440(39,5)                                                                                                                                                                                       |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
| ТМПН-100/3-УХЛП    | 100                    | Y <sub>н</sub> /Y-0               | 10                            | 736                          | 736(78,4)-708(78,4)-681(78,4)-649(78,4)-620(78,4)-592(78,4)-562(78,4)-530(78,4)-502(78,4)-475(78,4)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
|                    |                        |                                   | 10                            | 844                          | 958(60,3)-920(62,8)-882(65,5)-844(68,4)-810(68,4)-782(68,4)-747(68,4)-709(68,4)-671(68,4)-633(68,4)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
|                    |                        |                                   | 5                             | 1170                         | 1170(49,4)-1108(49,4)-1045(49,4)-983(49,4)-920(49,4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 290        | 1970 | 5,5                           | 1200        | 800 | 1400 | 550 | 480            | 190       | 660    |  |  |
|                    |                        |                                   | 25                            | 1250                         | 1690(34,2)-1646(35,1)-1602(36)-1558(37,1)-1514(38,1)-1470(39,3)-1426(40,5)-1382(41,8)-1338(43,2)-1294(44,6)-1250(46,2)-1206(46,2)-1162(46,2)-1118(46,2)-1074(46,2)-1030(46,2)-986(46,2)-942(46,2)-898(46,2)-854(46,2)-810(46,2)-766(46,2)-722(46,2)-678(46,2)-634(46,2)                                                                                                                       |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
|                    |                        |                                   | 5                             | 1610                         | 1610(35,9)-1525(35,9)-1440(35,9)-1355(35,9)-1270(35,9)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
|                    |                        |                                   | 5                             | 1980                         | 2210(26,1)-2095(27,6)-1980(29,2)-1865(29,2)-1750(29,2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |      |                               |             |     |      |     |                |           |        |  |  |
| ТМПН-125/3-УХЛП    | 125                    | Y <sub>н</sub> /Y-0               | 36                            | 1540                         | 2500(28,9)-2440(29,6)-2380(30,3)-2320(31,1)-2260(31,9)-2200(32,8)-2140(33,7)-2080(34,7)-2020(35,7)-1960(36,8)-1900(38)-1840(39,2)-1780(40,5)-1720(42)-1660(43,5)-1600(45,1)-1540(46,9)-1480(46,9)-1420(46,9)-1360(46,9)-1300(46,9)-1240(46,9)-1180(46,9)-1120(46,9)-1060(46,9)-1000(46,9)-940(46,9)-880(46,9)-820(46,9)-760(46,9)-700(46,9)-640(46,9)-580(46,9)-520(46,9)-460(46,9)-400(46,9) | 440        | 2100 | 5,5                           | 1250        | 825 | 1550 | 550 | 550            | 245       | 820    |  |  |

Продолжение таблицы

| Тип трансформатора | Номинальная мощность, кВ·А | Схема и группа соединения обмоток | Кол-во ступеней регулирования | Номинальное напряжение ВН, В | Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования                                                                                                                                                                                                                                      | Потери, Вт |      | Напря-жение к.з., %, не более | Размеры, мм |      |      |     | Масса, кг      |       |        |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-------------------------------|-------------|------|------|-----|----------------|-------|--------|
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | х.х.       | к.з. |                               | L           | B    | H    | A   | A <sub>I</sub> | масла | полная |
| ТМПП-160/3-УХЛ1    | 160                        | Y <sub>н</sub> /Y-0               | 10                            | 1090                         | 1136(81,3)-1090(84,8)-1045(84,8)-1007(84,8)-965(84,8)-927(84,8)-885(84,8)-847(84,8)-802(84,8)-756(84,8)                                                                                                                                                                            |            |      |                               |             |      |      |     |                |       |        |
|                    |                            |                                   | 25                            | 1250                         | 1690(54,7)-1646(56,1)-1602(57,7)-1558(59,3)-1514(61)-1470(62,8)-1426(64,8)-1382(66,8)-1338(69)-1294(71,4)-1250(73,9)-1206(73,9)-1162(73,9)-1118(73,9)-1074(73,9)-1030(73,9)-986(73,9)-942(73,9)-898(73,9)-854(73,9)-810(73,9)-766(73,9)-722(73,9)-678(73,9)-634(73,9)              |            |      |                               |             |      |      |     |                |       |        |
|                    |                            |                                   | 25                            | 1900                         | 2136(43,3)-2077(44,5)-2018(45,8)-1959(47,2)-1900(48,6)-1841(48,6)-1782(48,6)-1723(48,6)-1664(48,6)-1605(48,6)-1546(48,6)-1487(48,6)-1428(48,6)-1369(48,6)-1310(48,6)-1251(48,6)-1192(48,6)-1133(48,6)-1074(48,6)-1015(48,6)-956(48,6)-897(48,6)-838(48,6)-779(48,6)-720(48,6)      | 440        | 2650 | 5,5                           | 1250        | 825  | 1550 | 550 | 550            | 245   | 840    |
|                    |                            |                                   | 25                            | 1902                         | 2408(38,4)-2362(39,1)-2316(39,9)-2270(40,7)-2224(41,5)-2178(42,4)-2132(43,3)-2086(44,3)-2040(45,3)-1994(46,6)-1948(47,4)-1902(48,6)-1856(48,6)-1810(48,6)-1764(48,6)-1718(48,6)-1672(48,6)-1626(48,6)-1580(48,6)-1534(48,6)-1488(48,6)-1442(48,6)-1396(48,6)-1350(48,6)-1304(48,6) |            |      |                               |             |      |      |     |                |       |        |
|                    |                            |                                   | 5                             | 2050                         | 2200(42,0)-2125(43,5)-2050(45,0)-1975(45,0)-1900(45,0)                                                                                                                                                                                                                             |            |      |                               |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПП-250/3-УХЛ1    | 250                        | Y <sub>н</sub> /Y-0               | 25                            | 2247                         | 2947(49)-2897(49,8)-2847(50,7)-2797(51,6)-2747(52,5)-2697(53,5)-2647(54,5)-2597(55,6)-2547(56,7)-2497(57,8)-2447(59)-2397(60,2)-2347(61,5)-2297(62,8)-2247(64,2)-2197(64,2)-2147(64,2)-2097(64,2)-2047(64,2)-1997(64,2)-1947(64,2)-1897(64,2)-1847(64,2)-1797(64,2)-1747(64,2)     | 650        | 3700 | 7,0                           | 1470        | 1090 | 1600 | 550 | 550            | 302   | 1010   |

### Трансформаторы серии ТМПН мощностью 63... 250 кВ-А



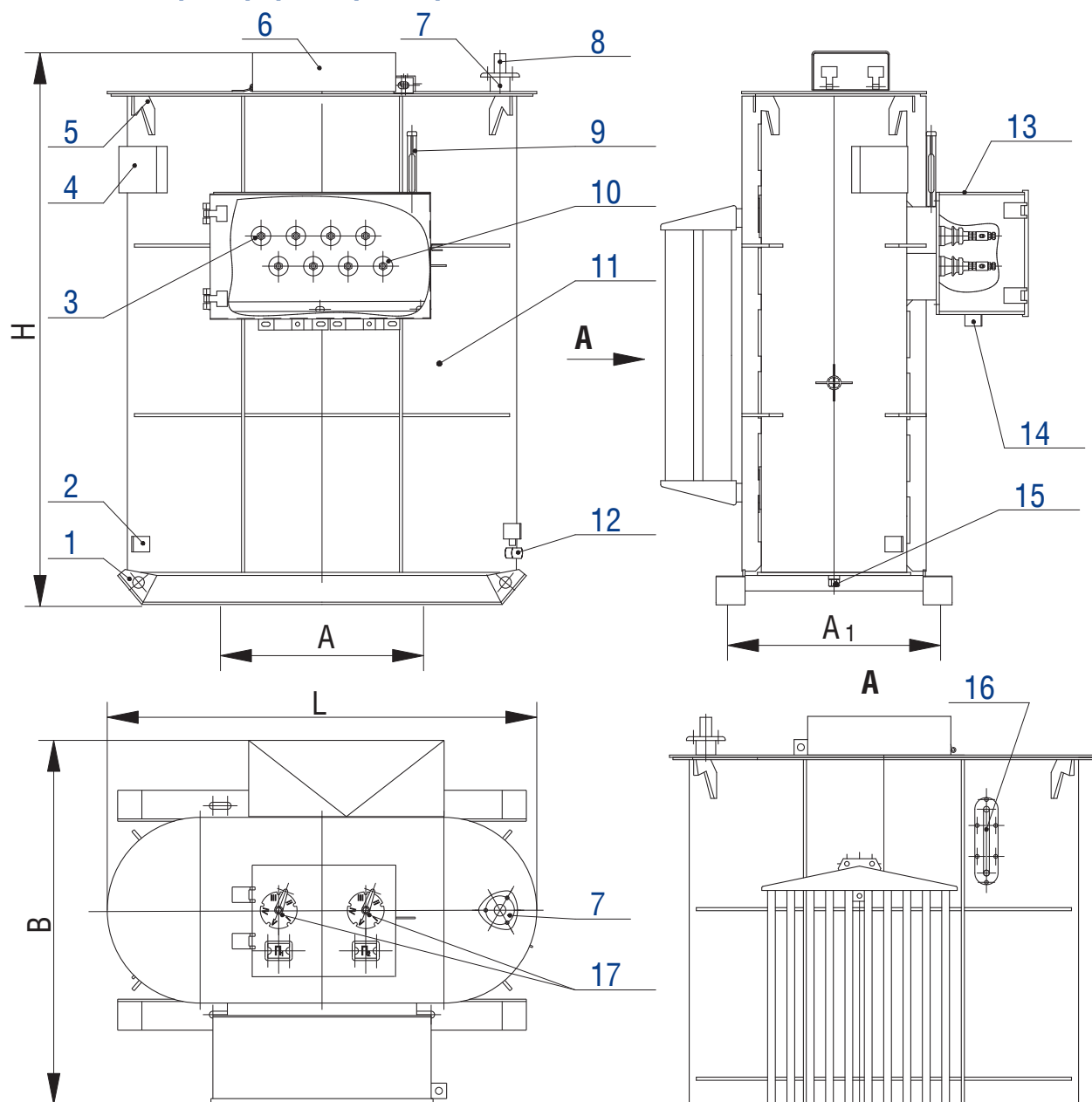
- 1 – салазки;
- 2 – зажим заземления;
- 3 – табличка;
- 4 – крюк для подъема трансформатора;
- 5 – воздухоосушитель;
- 6 – маслорасширитель;
- 7 – маслоуказатель;
- 8 – кожух защитный;
- 9 – крышка защитного кожуха;
- 10 – вводы;
- 11 – термометр в оправе;
- 12 – радиатор;
- 13 – скоба для крепления кабеля;
- 14 – бак;
- 15 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 16 – приводы блока переключателей.

**Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в овальном баке без расширителя\***

| Тип трансформатора | Номинальная мощность, кВ·А | Схема и группа соединения обмоток | Кол-во ступеней регулирования | Номинальное напряжение ВН, В | Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования                                                                                                                                                                                                                                      | Потери, Вт |      | Напря-жение к.з., %, не более | Размеры, мм |      |      |     | Масса, кг      |              |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-------------------------------|-------------|------|------|-----|----------------|--------------|
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | х.х.       | к.з. |                               | L           | B    | H    | A   | A <sub>1</sub> | масла полная |
| ТМПНГ-100/3-УХЛП   | 100                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 1250                         | 1690(34,2)-1646(35,1)-1602(36)-1558(37,1)-1514(38,1)-1470(39,3)-1426(40,5)-1382(41,8)-1338(43,2)-1294(44,6)-1250(46,2)-1206(46,2)-1162(46,2)-1118(46,2)-1074(46,2)-1030(46,2)-986(46,2)-942(46,2)-898(46,2)-854(46,2)-810(46,2)-766(46,2)-722(46,2)-678(46,2)-634(46,2)            | 290        | 1970 | 5,5                           | 1100        | 900  | 1300 | 550 | 480            | 182          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 290        | 2350 | 6,5                           | 1100        | 900  | 1300 | 550 | 480            | 680          |
| ТМПНГ-102/3-УХЛП   | 102                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 1295                         | 2400(24,5)-2325(25,3)-2255(26,1)-2180(27,0)-2105(28,0)-2030(29,0)-1955(30,1)-1885(31,2)-1815(32,4)-1740(33,8)-1660(35,5)-1590(37,0)-1515(38,9)-1445(40,8)-1370(43,0)-1295(45,5)-1220(45,5)-1145(45,5)-1075(45,5)-1005(45,5)-925(45,5)-855(45,5)-780(45,5)-705(45,5)-630(45,5)      | 290        | 2350 | 6,5                           | 1100        | 900  | 1300 | 550 | 480            | 182          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 290        | 2350 | 6,5                           | 1100        | 900  | 1300 | 550 | 480            | 660          |
| ТМПНГ-160/3-УХЛП   | 160                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 1900                         | 1900(48,6)-1841(48,6)-1782(48,6)-1723(48,6)-1664(48,6)-1605(48,6)-1546(48,6)-1487(48,6)-1428(48,6)-1369(48,6)-1310(48,6)-1251(48,6)-1192(48,6)-1133(48,6)-1074(48,6)-1015(48,6)-956(48,6)-897(48,6)-838(48,6)-779(48,6)-720(48,6)                                                  | 440        | 2650 | 5,5                           | 1200        | 1100 | 1550 | 550 | 550            | 247          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 440        | 2650 | 5,5                           | 1200        | 1100 | 1550 | 550 | 550            | 840          |
| ТМПНГ-165/3-УХЛП   | 165                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 1355                         | 2408(38,4)-2362(39,1)-2316(39,9)-2270(40,7)-2224(41,6)-2178(42,5)-2132(43,4)-2086(44,3)-2040(45,3)-1994(46,4)-1948(47,5)-1902(48,6)-1856(48,6)-1810(48,6)-1764(48,6)-1718(48,6)-1672(48,6)-1626(48,6)-1580(48,6)-1534(48,6)-1488(48,6)-1442(48,6)-1396(48,6)-1350(48,6)-1304(48,6) | 440        | 2650 | 5,5                           | 1200        | 1100 | 1550 | 550 | 550            | 247          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 440        | 2650 | 5,5                           | 1200        | 1100 | 1550 | 550 | 550            | 840          |
| ТМПНГ-165/3-УХЛП   | 165                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 1355                         | 2400(39,7)-2325(41,0)-2250(42,3)-2175(43,8)-2100(45,4)-2030(46,9)-1955(48,7)-1880(50,7)-1805(52,8)-1725(55,2)-1660(57,4)-1585(60,1)-1505(63,3)-1430(66,6)-1355(70,3)-1290(70,3)-1210(70,3)-1135(70,3)-1060(70,3)-985(70,3)-915(70,3)-840(70,3)-765(70,3)-690(70,3)-610(70,3)       | 440        | 2800 | 5,5                           | 1200        | 1100 | 1550 | 550 | 550            | 220          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 440        | 2800 | 5,5                           | 1200        | 1100 | 1550 | 550 | 550            | 808          |

\* — могут изготавливаться по индивидуальному заказу

## Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 100...165 кВ·А



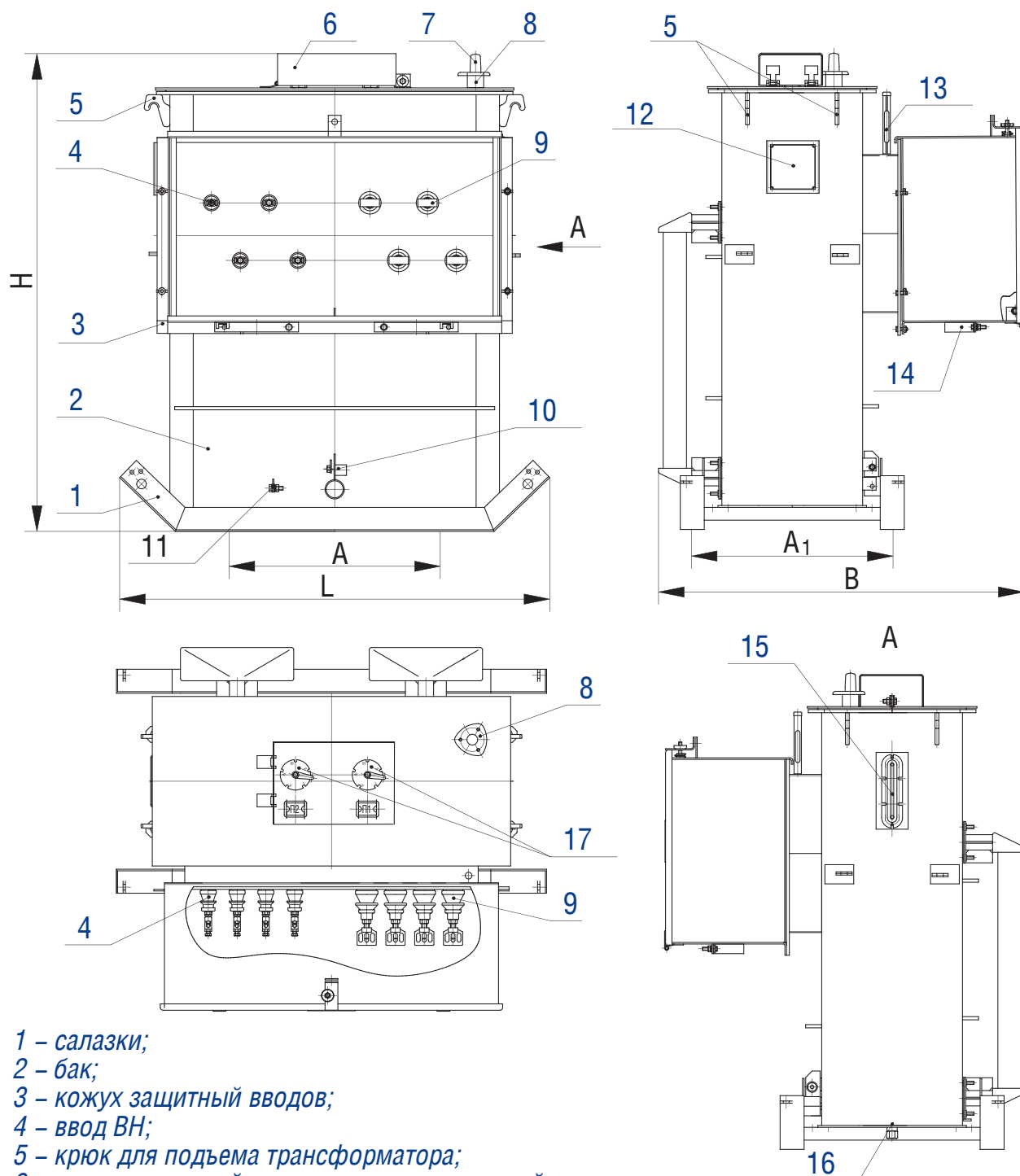
- 1 – салазки;
- 2 – зажим заземления;
- 3 – ввод ВН;
- 4 – табличка;
- 5 – крюк для подъёма трансформатора;
- 6 – кожух защитный приводов переключателей;
- 7 – патрубок для заливки масла;
- 8 – предохранительный клапан;
- 9 – термометр в оправе;
- 10 – ввод НН;
- 11 – бак;
- 12 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 13 – кожух защитный вводов;
- 14 – скоба для крепления кабеля;
- 15 – пробка для удаления остатков масла;
- 16 – маслоуказатель;
- 17 – приводы блока переключателей.

**Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в прямоугольном баке без расширителя\***

| Тип трансформатора | Номинальная мощность, кВ·А | Схема и группа соединения обмоток | Кол-во ступеней регулирования | Номинальное напряжение ВН, В | Напряжения, В (ток, А) ступеней регулирования | Потери, Вт |       | Напряжения, к.з., %, не более | Размеры, мм |      |      |     | Масса, кг      |              |
|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|------------|-------|-------------------------------|-------------|------|------|-----|----------------|--------------|
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               | х.х.       | к.з.  |                               | L           | B    | H    | A   | A <sub>1</sub> | масла полная |
| ТМПНГ-250/3-УХЛ1   | 250                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 2247                         |                                               | 650        | 3700  | 7,0                           | 1350        | 1120 | 1425 | 660 | 630            | 340          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |
| ТМПНГ-253/3-УХЛ1   | 253                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 3564                         |                                               | 650        | 3700  | 7,0                           | 1350        | 1120 | 1425 | 660 | 630            | 340          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |
| ТМПНГ-300/6-УХЛ1   | 300                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 3819                         |                                               | 650        | 3850  | 7,5                           | 1370        | 1230 | 1490 | 660 | 630            | 357          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |
| ТМПНГ-404/3-УХЛ1   | 404                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 2470                         |                                               | 900        | 5800  | 7,0                           | 1420        | 1270 | 1600 | 660 | 630            | 418          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |
| ТМПНГ-426/6-АУХЛ1  | 426                        | Y <sub>н</sub> /Д-11              | 36                            | 2998                         |                                               | 800        | 6100  | 7,0                           | 1420        | 1270 | 1750 | 660 | 630            | 465          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |
| ТМПНГ-630/6-АУХЛ1  | 608                        | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 36                            | 4500                         |                                               | 1040       | 7000  | 7,5                           | 1850        | 1550 | 1420 | 820 | 820            | 595          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |
| ТМПНГ-1000/6-АУХЛ1 | 980                        | Y <sub>н</sub> /Д-11              | 36                            | 5500                         |                                               | 1450       | 10500 | 7,5                           | 1995        | 1475 | 1840 | 820 | 820            | 810          |
|                    |                            |                                   |                               |                              |                                               |            |       |                               |             |      |      |     |                |              |

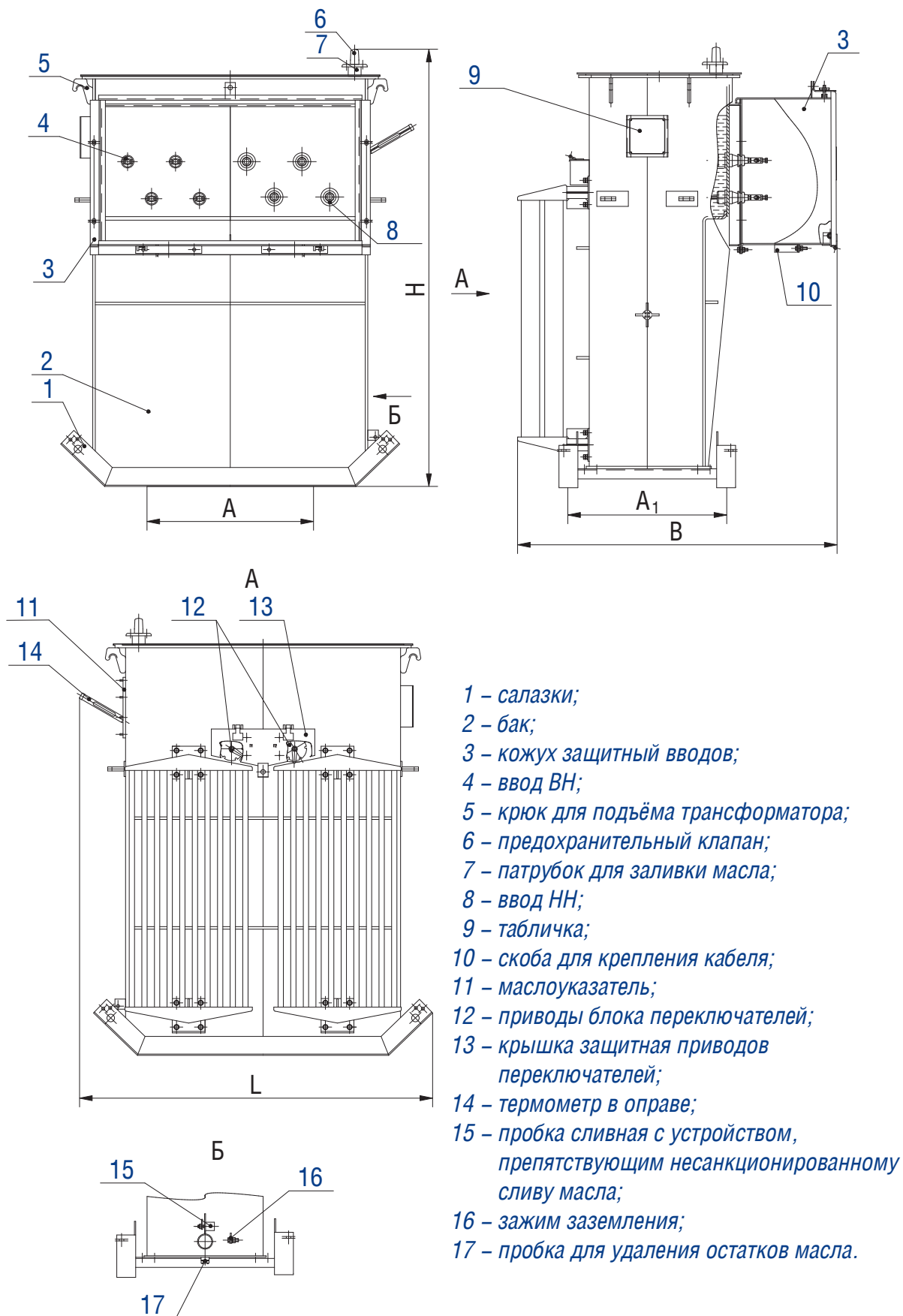
\* – могут изготавливаться по индивидуальному заказу

## Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 250...300 кВ·А

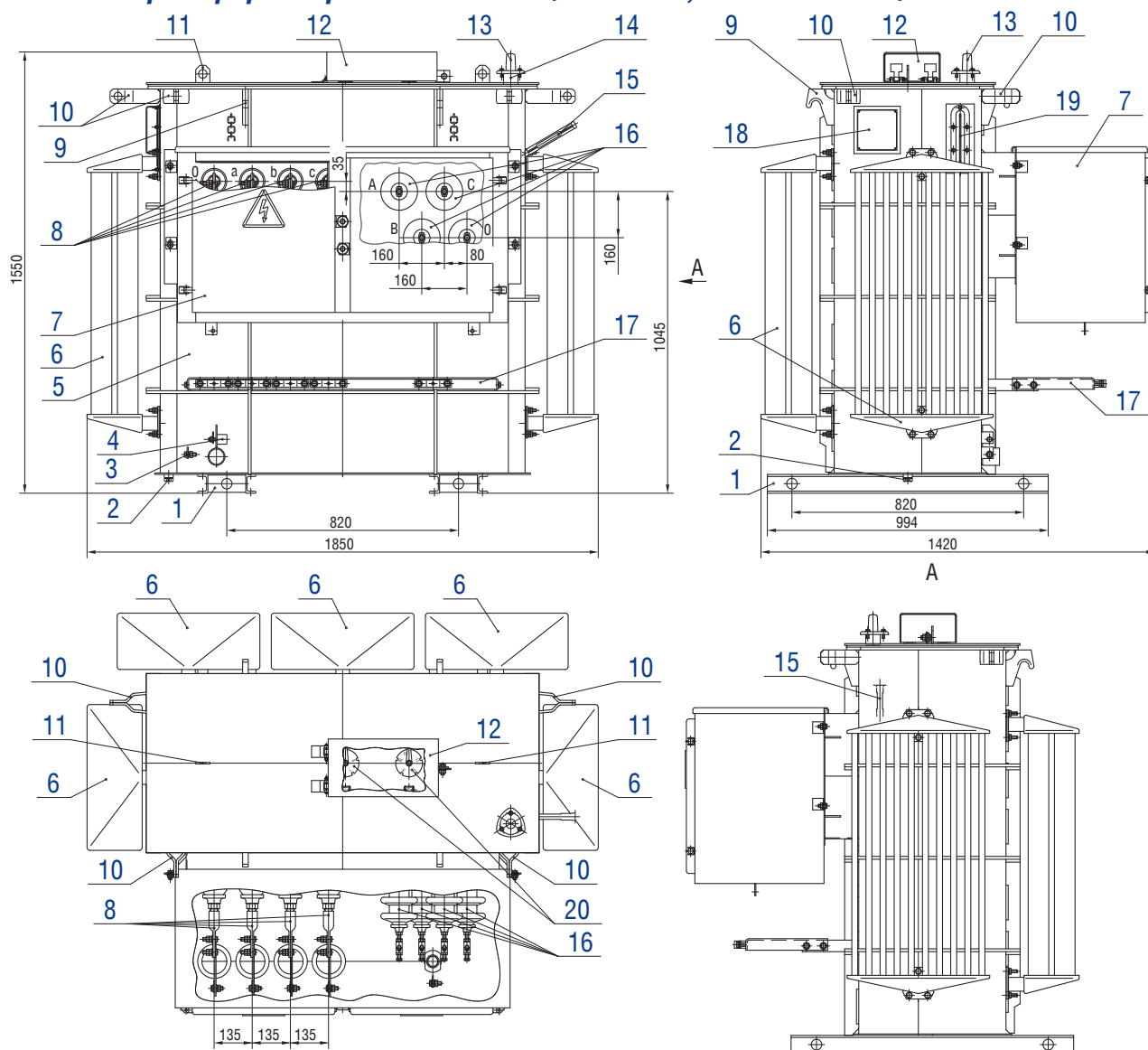


- 1 – салазки;
- 2 – бак;
- 3 – кожух защитный вводов;
- 4 – ввод ВН;
- 5 – крюк для подъема трансформатора;
- 6 – кожух защитный приводов переключателей;
- 7 – предохранительный клапан;
- 8 – патрубок для заливки масла;
- 9 – ввод НН;
- 10 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 11 – зажим заземления;
- 12 – табличка;
- 13 – термометр в оправе;
- 14 – скоба для крепления кабеля;
- 15 – маслоуказатель;
- 16 – пробка для удаления остатков масла;
- 17 – приводы блока переключателей.

## Трансформаторы серии ТМПНГ и ТМПНГ12 мощностью 404 и 426 кВ·А



## Трансформаторы ТМПНГ – 630/6–АУХЛ1, ТМПНГ – 1000/6–АУХЛ1



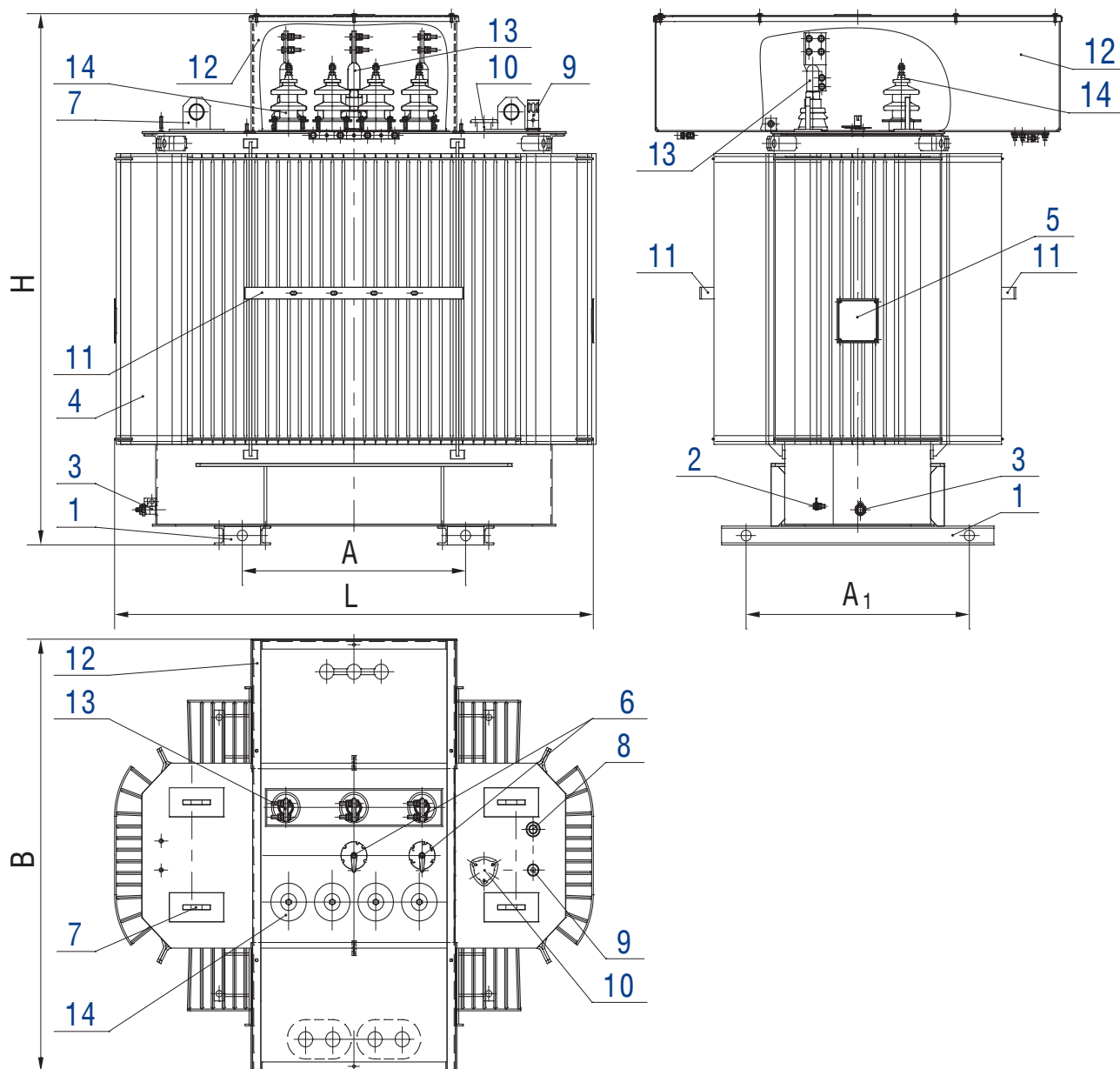
- 1 – опорная рама;
- 2 – пробка для удаления продуктов окисления и остатков масла;
- 3 – узел заземления;
- 4 – устройство, препятствующее несанкционированному сливу масла;
- 5 – бак;
- 6 – радиатор;
- 7 – защитный кожух;
- 8 – вводы НН;
- 9 – крюк для подъема трансформатора;
- 10 – скоба для крепления трансформатора при транспортировании;
- 11 – серьга для подъема крышки;
- 12 – защитный кожух приводов блока переключателей;
- 13 – предохранительный клапан;
- 14 – заливочный патрубок;
- 15 – термометр в оправе (поставляется комплектно);
- 16 – вводы ВН;
- 17 – скоба для крепления кабелей;
- 18 – табличка;
- 19 – маслоуказатель;
- 20 – приводы блока переключателей.

# Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в гофробаке без расширителя

| Тип трансформатора  | Номинальная мощность, кВт·А | Схема и группа соединения обмоток | Кол-во ступеней регулирования | Номинальное напряжение ВН, В | Номинальное напряжение НН, В | Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Потери, Вт |       | Напряжение к.з., %, не более | Размеры, мм |      |      |     | Масса, кг      |       |        |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|------------------------------|-------------|------|------|-----|----------------|-------|--------|
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | х.х.       | к.з.  |                              | L           | B    | H    | A   | A <sub>1</sub> | масла | полная |
| ТМПНГ-426/6-АУХЛП   | 426                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 36                            | 2998                         | 380                          | 4510(54,5)-4438(54,5)-4366(54,5)-4294(54,5)-4222(54,5)-4150(54,5)-4078(54,5)-4006(54,5)-3934(54,5)-3862(54,5)-3790(54,5)-3718(54,5)-3646(54,5)-3574(54,5)-3502(54,5)-3430(54,5)-3358(54,5)-3286(54,5)-3214(54,5)-3142(54,5)-3070(54,5)-2998(82)-2926(82)-2854(82)-2782(82)-2710(82)-2638(82)-2566(82)-2494(82)-2422(82)-2350(82)-2278(82)-2206(82)-2134(82)-2062(82)-1990(82)                                                                                                                                                                                                                 | 800        | 6100  | 7,0                          | 1300        | 1060 | 1750 | 660 | 660            | 410   | 1665   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-520/6-АУХЛП * | 520                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 25                            | 2679                         | 480                          | 3814(78,7)-3712(80,9)-3595(83,5)-3486(86,1)-3369(89,1)-3245(92,5)-3143(95,5)-3027(99,2)-2917(102,9)-2800(107,2)-2679(112,1)-2574(112,1)-2458(112,1)-2348(112,1)-2232(112,1)-2108(112,1)-2006(112,1)-1889(112,1)-1779(112,1)-1663(112,1)-1539(112,1)-1437(112,1)-1320(112,1)-1211(112,1)-1094(112,1)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 650        | 8000  | 9,0                          | 1800        | 1550 | 1850 | 820 | 820            | 830   | 2930   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-520/6-АУХЛП * | 520                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 25                            | 2670                         | 380                          | 3810(78,8)-3700(81,1)-3590(83,6)-3490(86,0)-3380(88,8)-3240(92,7)-3130(95,9)-3020(99,4)-2920(102,8)-2810(106,8)-2670(112,4)-2560(112,4)-2450(112,4)-2350(112,4)-2240(112,4)-2100(112,4)-1990(112,4)-1890(112,4)-1780(112,4)-1670(112,4)-1530(112,4)-1420(112,4)-1320(112,4)-1210(112,4)-1100(112,4)                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1000       | 7000  | 7,0                          | 1800        | 1550 | 1700 | 820 | 820            | 818   | 2590   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-520/6-АУХЛП * | 520                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 25                            | 3812                         | 480                          | 3812(78,8)-3699(78,8)-3586(78,8)-3473(78,8)-3360(78,8)-3247(78,8)-3134(78,8)-3021(78,8)-2908(78,8)-2795(78,8)-2682(78,8)-2569(78,8)-2456(78,8)-2343(78,8)-2230(78,8)-2117(78,8)-2004(78,8)-1891(78,8)-1778(78,8)-1665(78,8)-1552(78,8)-1439(78,8)-1326(78,8)-1213(78,8)-1100(78,8)-3810(98,5)-3700(101,4)-3580(104,8)-3490(107,5)-3380(111,0)-3240(115,8)-3130(119,9)-3020(124,3)-2920(128,5)-2810(133,6)-2670(133,6)-2560(133,6)-2450(133,6)-2350(133,6)-2240(133,6)-2110(133,6)-2000(133,6)-1890(133,6)-1780(133,6)-1670(133,6)-1550(133,6)-1440(133,6)-1330(133,6)-1220(133,6)-1100(133,6) | 1200       | 6500  | 7,0                          | 1550        | 1550 | 1650 | 820 | 820            | 601   | 2060   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-650/6-УХЛП *  | 650                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 25                            | 2810                         | 380                          | 5500(73,5)-5389(73,5)-5277(73,5)-5166(73,5)-5054(73,5)-4943(73,5)-4832(73,5)-4720(73,5)-4609(73,5)-4497(73,5)-4386(73,5)-4275(73,5)-4163(73,5)-4052(73,5)-3940(73,5)-3829(73,5)-3718(73,5)-3606(73,5)-3495(73,5)-3383(73,5)-3272(73,5)-3161(73,5)-3049(73,5)-2938(73,5)-2826(73,5)-2715(73,5)-2604(73,5)-2492(73,5)-2381(73,5)-2269(73,5)-2158(73,5)-2047(73,5)-1935(73,5)-1824(73,5)-1712(73,5)-1601(73,5)                                                                                                                                                                                   | 1100       | 9300  | 7,0                          | 1800        | 1550 | 1700 | 820 | 820            | 792   | 2530   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-700/6-АУХЛП   | 700                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 36                            | 5500                         | 380                          | 5500(73,5)-5389(73,5)-5277(73,5)-5166(73,5)-5054(73,5)-4943(73,5)-4832(73,5)-4720(73,5)-4609(73,5)-4497(73,5)-4386(73,5)-4275(73,5)-4163(73,5)-4052(73,5)-3940(73,5)-3829(73,5)-3718(73,5)-3606(73,5)-3495(73,5)-3383(73,5)-3272(73,5)-3161(73,5)-3049(73,5)-2938(73,5)-2826(73,5)-2715(73,5)-2604(73,5)-2492(73,5)-2381(73,5)-2269(73,5)-2158(73,5)-2047(73,5)-1935(73,5)-1824(73,5)-1712(73,5)-1601(73,5)                                                                                                                                                                                   | 1450       | 7000  | 7,0                          | 1790        | 1570 | 1870 | 820 | 820            | 835   | 3200   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-900/6-АУХЛП   | 900                         | У <sub>н</sub> /Д-11              | 36                            | 5507                         | 380                          | 5507(94,4)-5397(94,4)-5287(94,4)-5178(94,4)-5068(94,4)-4958(94,4)-4827(94,4)-4717(94,4)-4607(94,4)-4498(94,4)-4388(94,4)-4278(94,4)-4147(94,4)-4037(94,4)-3927(94,4)-3817(94,4)-3708(94,4)-3598(94,4)-3488(94,4)-3379(94,4)-3269(94,4)-3159(94,4)-3050(94,4)-2940(94,4)-2830(94,4)-2721(94,4)-2611(94,4)-2501(94,4)-2391(94,4)-2282(94,4)-2150(94,4)-2040(94,4)-1931(94,4)-1821(94,4)-1711(94,4)-1602(94,4)                                                                                                                                                                                   | 1450       | 8900  | 7,5                          | 1790        | 1570 | 1870 | 820 | 820            | 835   | 3265   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |
| ТМПНГ-1023/6-АУХЛП  | 1023                        | У <sub>н</sub> /Д-11              | 15                            | 4800                         | 480                          | 4800(123,0)-4700(123,0)-4600(123,0)-4500(123,0)-4400(123,0)-4300(123,0)-4200(123,0)-4100(123,0)-4000(123,0)-3900(123,0)-3800(123,0)-3700(123,0)-3600(123,0)-3500(123,0)-3400(123,0)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1420       | 10800 | 8,0                          | 1870        | 1570 | 1880 | 820 | 820            | 920   | 3600   |
|                     |                             |                                   |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |       |                              |             |      |      |     |                |       |        |

\* — могут изготавливаться по индивидуальному заказу

## Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 426 ... 1023 кВ·А



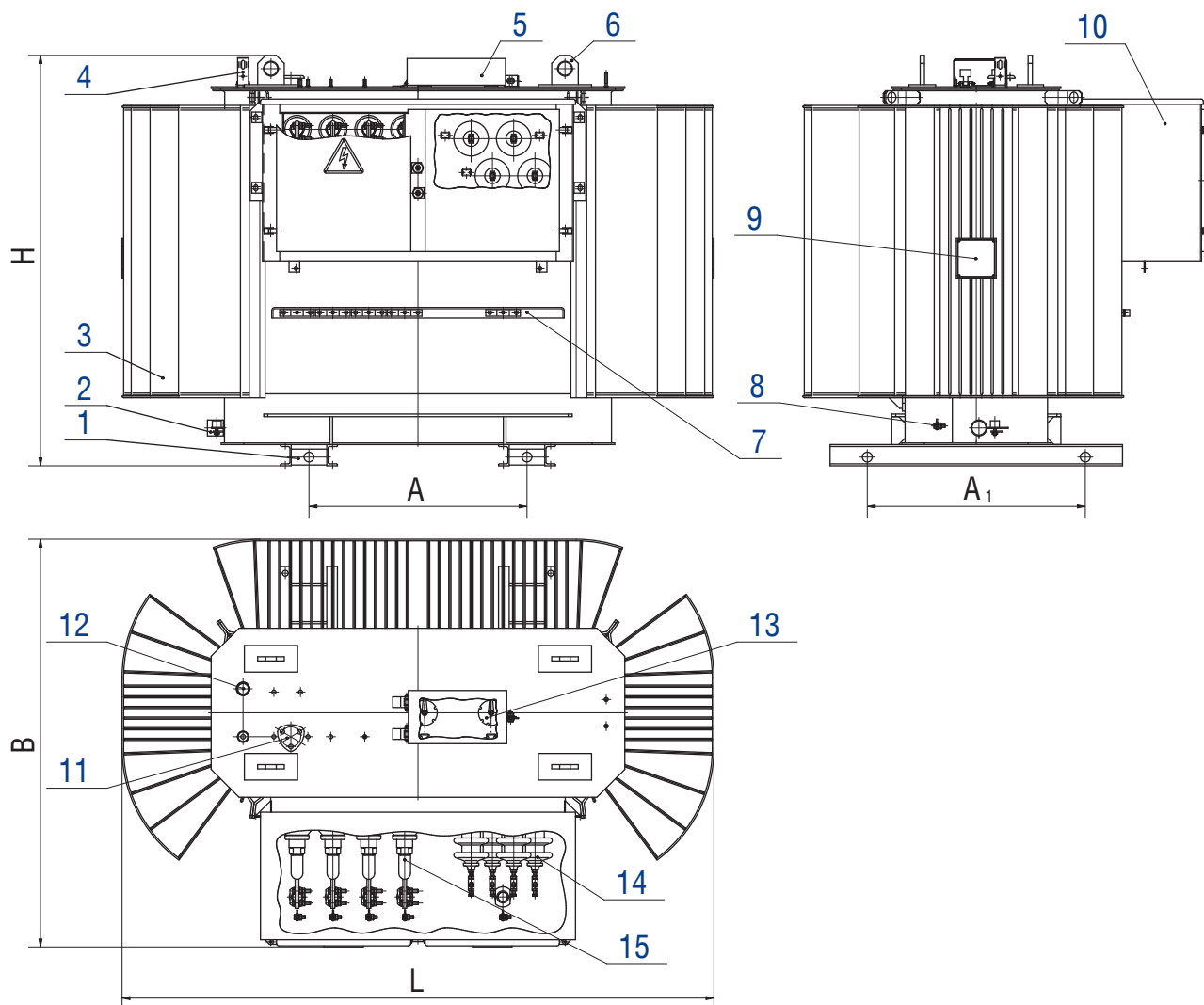
- 1 – опорная балка;
- 2 – зажим заземления;
- 3 – пробка сливная;
- 4 – бак;
- 5 – табличка;
- 6 – приводы блока переключателей;
- 7 – серьга для подъема трансформатора;
- 8 – гильза термометра;
- 9 – маслоуказатель;
- 10 – патрубок для заливки масла;
- 11 – скоба для крепления кабеля;
- 12 – кожух защитный;
- 13 – ввод НН;
- 14 – ввод ВН.

**Технические характеристики трансформаторов серии ТМПНГ в гофробаке\***

| Тип трансформатора | Номин. мощность, кВ·А | Схема и группа соединения обмоток | Кол-во ступеней регулирования | Номин. напряжение ВН, В | Номин. напряжение НН, В | Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Потери, Вт |       | Напряжение, к.з., %, не более | Размеры, мм |      |      |     | Масса, кг      |              |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------------------------------|-------------|------|------|-----|----------------|--------------|
|                    |                       |                                   |                               |                         |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | х.х.       | к.з.  |                               | L           | B    | H    | A   | A <sub>1</sub> | масла полная |
| ТМПНГ-665/6-УХЛП   | 665                   | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 25                            | 2810                    | 380                     | 3810(100,8)-3700(103,8)-3580(107,2)-3490(110,0)-3380(113,6)-3240(118,5)-3130(122,7)-3020(127,1)-2920(131,5)-2810(136,6)-2670(136,6)-2560(136,6)-2450(136,6)-2350(136,6)-2240(136,6)-2100(136,6)-1990(136,6)-1890(136,6)-1780(136,6)-1670(136,6)-1540(136,6)-1430(136,6)-1320(136,6)-1210(136,6)-1100(136,6)                                                                                                                                     | 1250       | 8600  | 7,0                           | 2020        | 1435 | 1565 | 820 | 820            | 805          |
|                    |                       |                                   |                               |                         |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |                               |             |      |      |     |                | 2600         |
| ТМПНГ-1000/6-УХЛП  | 1000                  | Y <sub>н</sub> /Y <sub>н</sub> -0 | 36                            | 2360                    | 380                     | 4280(120,0)-4200(125,0)-4120(130,0)-4040(135,0)-3960(140,0)-3880(145,0)-3800(150,0)-3720(155,2)-3640(158,6)-3560(162,2)-3480(165,9)-3400(169,8)-3320(173,9)-3240(178,2)-3160(182,7)-3080(187,5)-3000(192,5)-2930(197,0)-2840(203,3)-2760(209,2)-2680(215,4)-2600(222,1)-2520(229,1)-2450(235,7)-2360(244,6)-2280(244,6)-2200(244,6)-2120(244,6)-2050(244,6)-1980(244,6)-1880(244,6)-1800(244,6)-1720(244,6)-1640(244,6)-1570(244,6)-1490(244,6) | 1850       | 11500 | 7,0                           | 2140        | 1495 | 1770 | 820 | 820            | 955          |
|                    |                       |                                   |                               |                         |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |       |                               |             |      |      |     |                | 3350         |

\* — могут изготавливаться по индивидуальному заказу

## Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 665 и 1000 кВ·А



- 1 – опорная балка;
- 2 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 3 – бак;
- 4 – маслоуказатель;
- 5 – кожух защитный приводов переключателей;
- 6 – серьга для подъема трансформатора;
- 7 – скоба для крепления кабелей;
- 8 – зажим заземления;
- 9 – табличка;
- 10 – кожух защитный;
- 11 – патрубок для заливки масла;
- 12 – гильза термометра;
- 13 – приводы блока переключателей;
- 14 – ввод ВН;
- 15 – ввод НН.

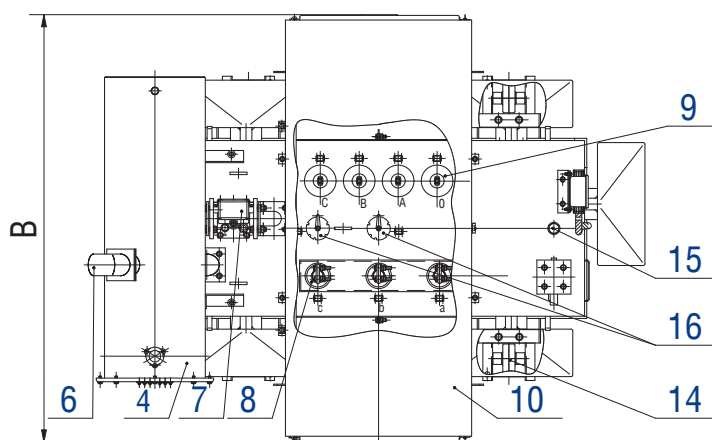
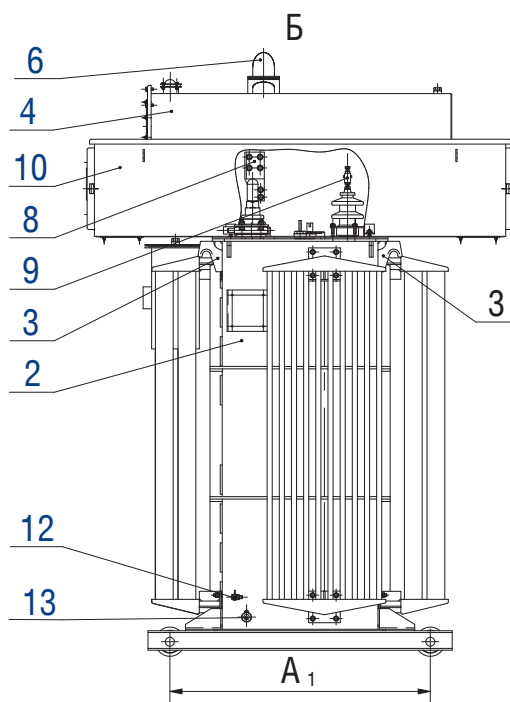
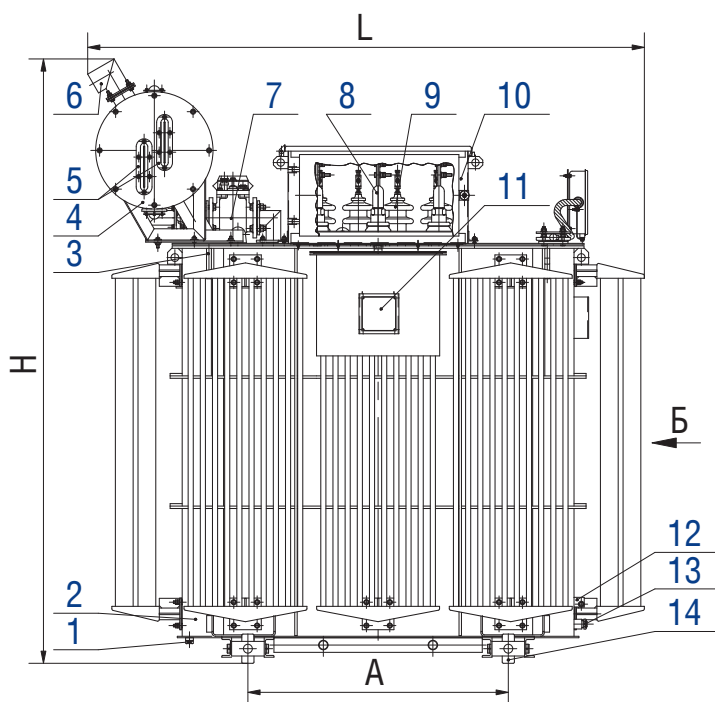
**Технические характеристики трансформатора ТМПН  
в прямоугольном радиаторном баке с расширителем.**

**Номинальная мощность 1200 кВ·А.**

**Схема и группа соединения обмоток Ун/Д-11.**

**Напряжение короткого замыкания – 7 %, не более.**

| Тип трансформатора | Кол-во ступеней регулирования | Номинальное напряжение ВН, В | Номинальное напряжение НН, В | Напряжение, В (ток, А) ступеней регулирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Потери, Вт |       | Размеры, мм |      |      |      |                | Масса, кг |        |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------------|------|------|------|----------------|-----------|--------|
|                    |                               |                              |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | х.х.       | к.з.  | L           | B    | H    | A    | A <sub>1</sub> | масла     | полная |
| ТМПН-1200/6-АУХЛ1  | 36                            | 3014                         | 480                          | 5612(123,5)-5508(125,8)-5404(128,2)-5300(130,7)-5196(133,3)-5092(136,1)-4988(138,9)-4884(141,9)-4780(145,0)-4677(148,1)-4573(151,5)-4469(155,0)-4365(158,7)-4261(162,6)-4157(166,7)-4053(170,9)-3949(175,4)-3845(180,2)-3741(185,2)-3637(190,5)-3533(196,1)-3429(202,1)-3326(208,3)-3222(215,0)-3118(222,2)-3014(229,2)-2910(229,9)-2806(229,9)-2702(229,9)-2598(229,9)-2494(229,9)-2390(229,9)-2286(229,9)-2182(229,9)-2078(229,9)-1975(229,9) | 2100       | 11000 | 2300        | 1760 | 2560 | 1070 | 1070           | 1250      | 4705   |



- 1 – пробка для удаления остатков масла;
- 2 – бак;
- 3 – крюк для подъема трансформатора;
- 4 – расширитель;
- 5 – маслоуказатели;
- 6 – предохранительное устройство;
- 7 – газовое реле;
- 8 – ввод НН;
- 9 – ввод ВН;
- 10 – кожух защитный;
- 11 – табличка;
- 12 – зажим заземления;
- 13 – пробка для слива и отбора пробы масла;
- 14 – ролик транспортный;
- 15 – гильза для установки термобаллона термометра;
- 16 – приводы переключателей.

## ТРАНСФОРМАТОРЫ серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 6 и 10 кВ

Трехфазные масляные трансформаторы серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 6 и 10 кВ предназначены для преобразования электроэнергии в составе комплектных трансформаторных подстанций, питающих погружные электронасосы добычи нефти. Трансформаторы могут эксплуатироваться в условиях умеренного (от плюс 40 до минус 45 °С) или холодного (от плюс 40 до минус 60 °С) климата.

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры изделий в недопустимых пределах. Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, в химически активной среде. Высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Номинальная частота 50 Гц. Схема и группа соединения обмоток - У/Ун-0.

Регулирование напряжения осуществляется **на полностью отключенном трансформаторе** (ПБВ).

Трансформаторы, кроме ТМПНГ-403/6-УХЛ1, **рассчитаны на работу в двух режимах:**

- питание погружных электродвигателей;
- питание ремонтного фидера (напряжением 0,4 кВ - ТМПН,  
0,384 кВ - ТМПНГ-1000/6-УХЛ1,  
0,383 кВ - ТМПНГ-1000/10-УХЛ1).

У трансформаторов ТМПН вводы ВН расположены на стенке бака, вводы НН - на крышке бака. В трансформаторе ТМПНГ-403/6-УХЛ1 вводы ВН и НН расположены на боковой стенке бака, в трансформаторе ТМПНГ-1000/6-УХЛ1 - на крышке.

Трансформаторы ТМПН - **с маслорасширителями**, внутренний объем трансформаторов сообщается с окружающим воздухом.

Трансформатор ТМПНГ-403/6-УХЛ1 - **герметичного исполнения**, без маслорасширителя в жестком баке. Температурные изменения объема масла компенсируются "воздушной подушкой".

Трансформатор ТМПНГ-1000/6-УХЛ1 - герметичного исполнения, без маслорасширителя в гофробаке. Температурные изменения объема масла компенсируются изменением объема гофров за счет пластичной их деформации.

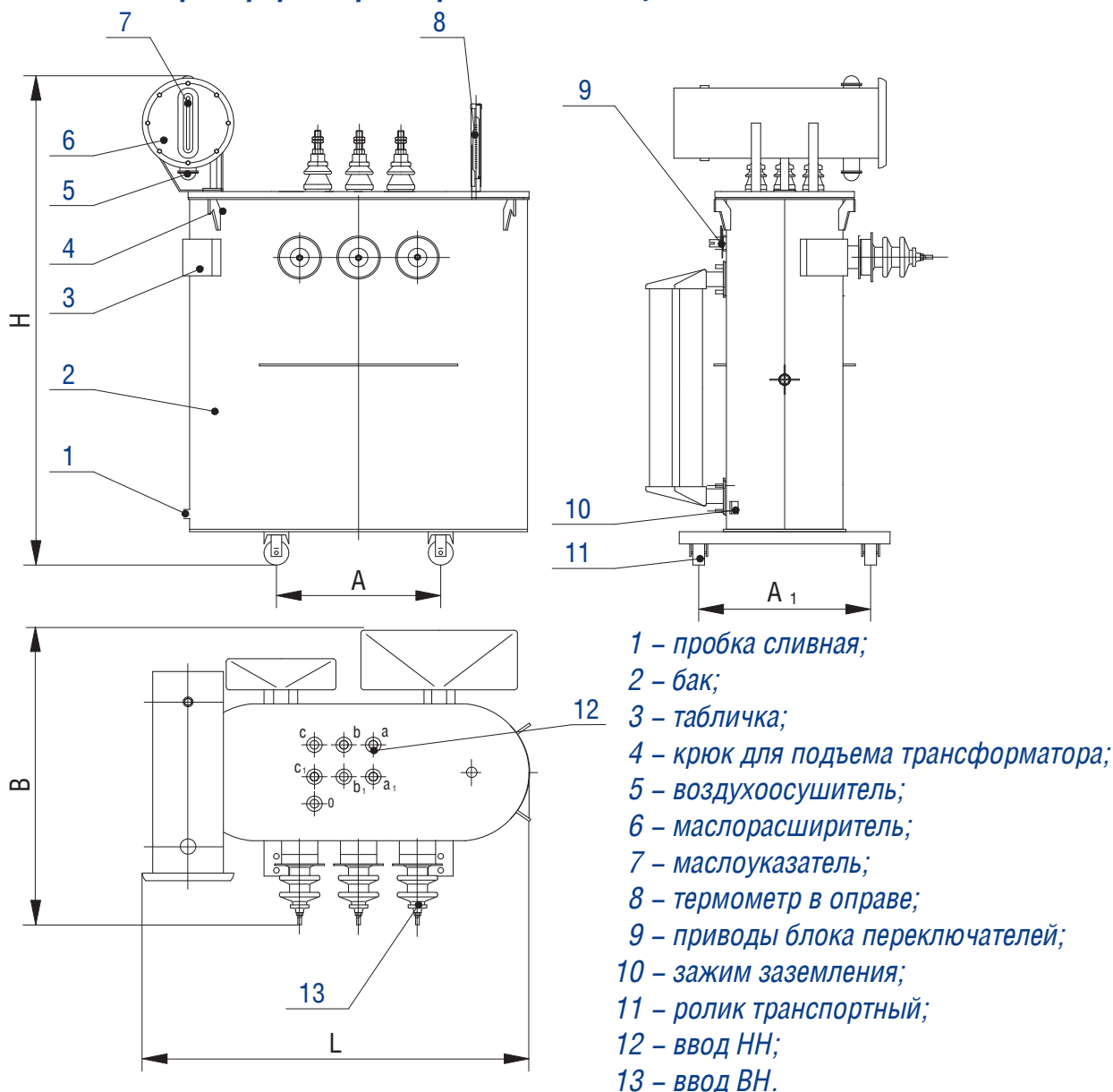
Для удобства перемещения трансформаторы комплектуются транспортными роликами.

Для измерения температуры верхних слоев масла в трансформаторах предусматривается гильза для установки термометра.

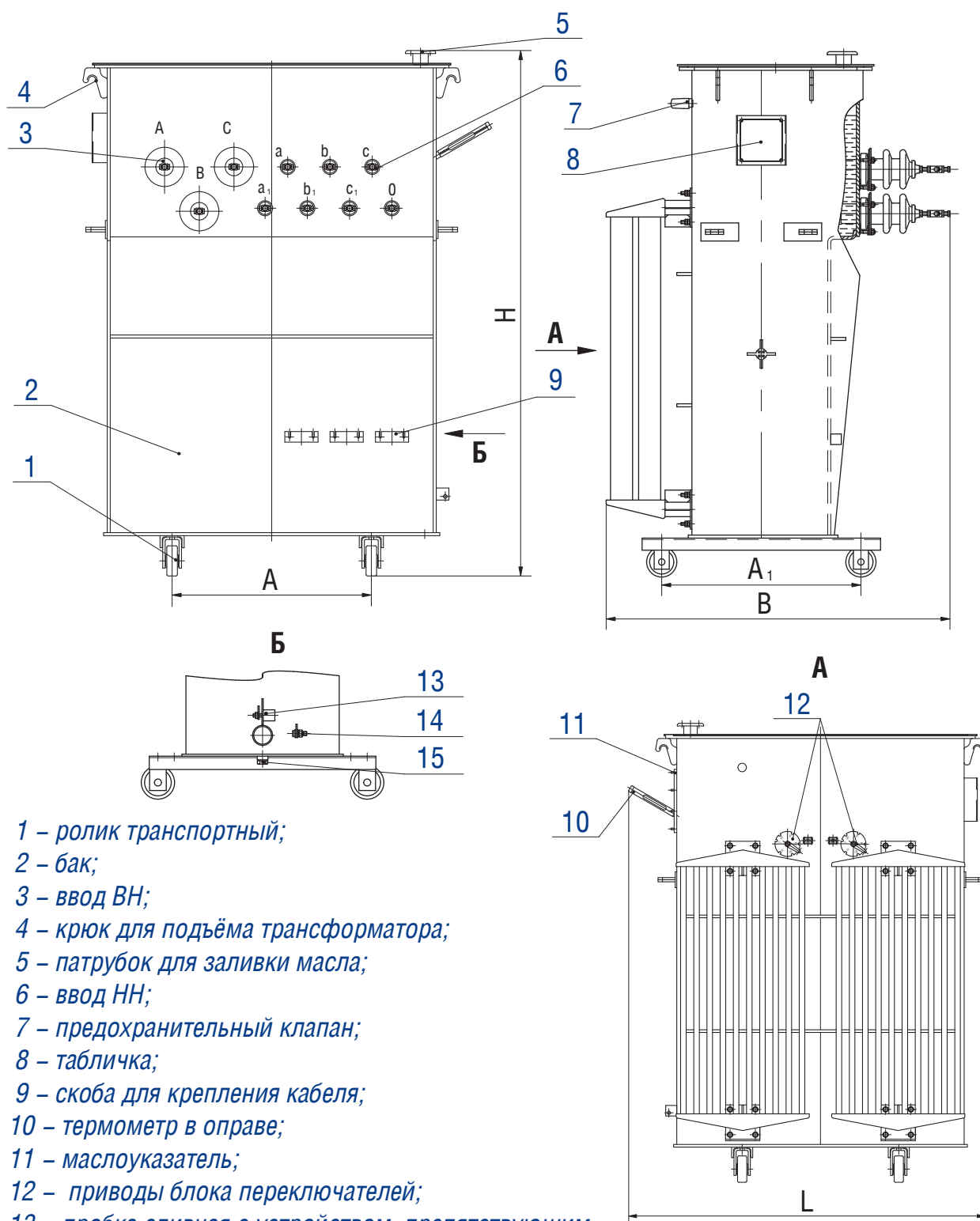
**Технические характеристики трансформаторов серии ТМПН, ТМПНГ  
с первичным напряжением 6, 10 кВ**

| Тип трансформатора     | Ном. мощность, кВ·А | Номин. напря-жение ВН, В | Напряжение ступеней регулирования, В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Потери, Вт |       | Напря-жение кз, % | Размеры, мм |      |      |     |                | Масса, кг |        |
|------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|-------------------|-------------|------|------|-----|----------------|-----------|--------|
|                        |                     |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | х.х.       | к.з.  |                   | L           | B    | H    | A   | A <sub>1</sub> | масла     | полная |
| ТМПН -100/10-У1 (УХЛ1) | 100                 | 6; 10                    | 1602(36)-1549(36)-1498(36)-1449(36)-1401(36)-1350(36)-1305(36)-1262(36)-1221(36)-1181(36)-1144(36)-1106(36)-1069(36)-1034(36)-1000-(36)-967(36)-935(36)-904(36)-875(36)-846(36)                                                                                                                                                                                                                                                     | 380        | 2430  | Не нормируется    | 1150        | 915  | 1540 | 550 | 550            | 210       | 635    |
| ТМПН -250/10-У1 (УХЛ1) | 233                 | 6; 10                    | 2094(56)-2056(56)-2015(56)-1974(56)-1936(56)-1896(56)-1861(56)-1824(56)-1787(56)-1753(56)-1717(56)-1685(56)-1652(56)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 830        | 3660  | Не нормируется    | 1420        | 1100 | 1765 | 550 | 550            | 315       | 1085   |
| ТМПНГ -403/6-УХЛ1      | 403                 | 6                        | 3110(74,8)-3035(76,7)-2955(78,7)-2875(80,9)-2795(83,2)-2760(84,3)-2675(87,0)-2600(89,5)-2520(92,3)-2450(95)-2405(95)-2325(95)-2245(95)-2165(95)-2090(95)-2050(95)-1970(95)-1895(95)-1815(95)-1735(95)-1695(95)-1620(95)-1540(95)-1460(95)-1380(95)                                                                                                                                                                                  | 880        | 5600  | Не более 7,0      | 1350        | 1290 | 1770 | 660 | 660            | 483       | 1770   |
| ТМПНГ -1000/6-УХЛ1     | 1000                | 6                        | 4280(120)-4200(125)-4120(130)-4040(135)-3960(140)-3880(145)-3800(150,0)-3720(155,2)-3640(158,6)-3560(162,2)-3480(165,9)-3400(175,2)-3320(175,6)-3240(178,2)-3160(182,7)-3080(187,5)-3000(192,5)-2920(197,7)-2840(203,3)-2760(209,2)-2680(215,4)-2600(222,1)-2520(229,1)-2440(235,7)-2360(244,6)-2280(244,6)-2200(244,6)-2120(244,6)-2040(244,6)-1960(244,6)-1880(244,6)-1800(244,6)-1720(244,6)-1640(244,6)-1560(244,6)-1480(244,6) | 1950       | 12900 | Не более 7,0      | 1900        | 1200 | 1900 | 820 | 820            | 860       | 3150   |
| ТМПНГ -1000/10-УХЛ1    | 1000                | 10                       | 4250(136)-4180(138)-4100(141)-4030(143)-3960(146)-3890(148)-3770(153)-3700(156)-3620(159)-3550(163)-3480(166)-3410(169)-3290(175)-3220(179)-3150(183)-3070(188)-3000(192)-2930(197)-2810(205)-2740(205)-2670(205)-2600(205)-2520(205)-2450(205)-2330(205)-2260(205)-2190(205)-2120(205)-2050(205)-1970(205)-1850(205)-1780(205)-1710(205)-1640(205)-1570(205)-1500(205)                                                             | 1950       | 12900 | Не более 7,0      | 1900        | 1200 | 1900 | 820 | 820            | 860       | 3150   |

**Трансформаторы серии ТМПН мощностью 100 и 250 кВ·А**

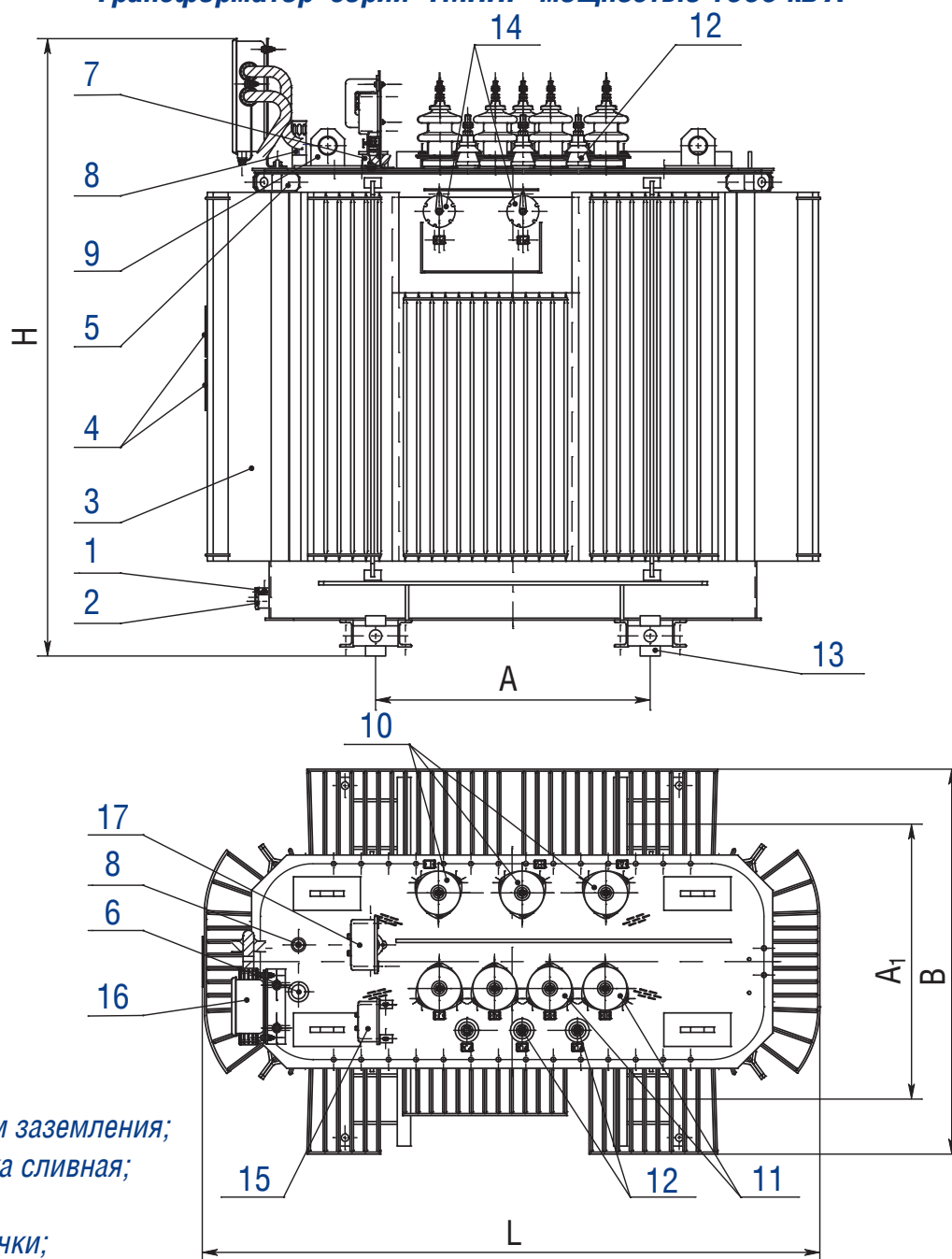


## Трансформаторы серии ТМПНГ мощностью 403 кВ·А



- 1 – ролик транспортный;
- 2 – бак;
- 3 – ввод ВН;
- 4 – крюк для подъёма трансформатора;
- 5 – патрубок для заливки масла;
- 6 – ввод НН;
- 7 – предохранительный клапан;
- 8 – табличка;
- 9 – скоба для крепления кабеля;
- 10 – термометр в оправе;
- 11 – маслоуказатель;
- 12 – приводы блока переключателей;
- 13 – пробка сливная с устройством, препятствующим несанкционированному сливу масла;
- 14 – зажим заземления;
- 15 – пробка для удаления остатков масла.

## Трансформатор серии ТМПНГ мощностью 1000 кВ·А

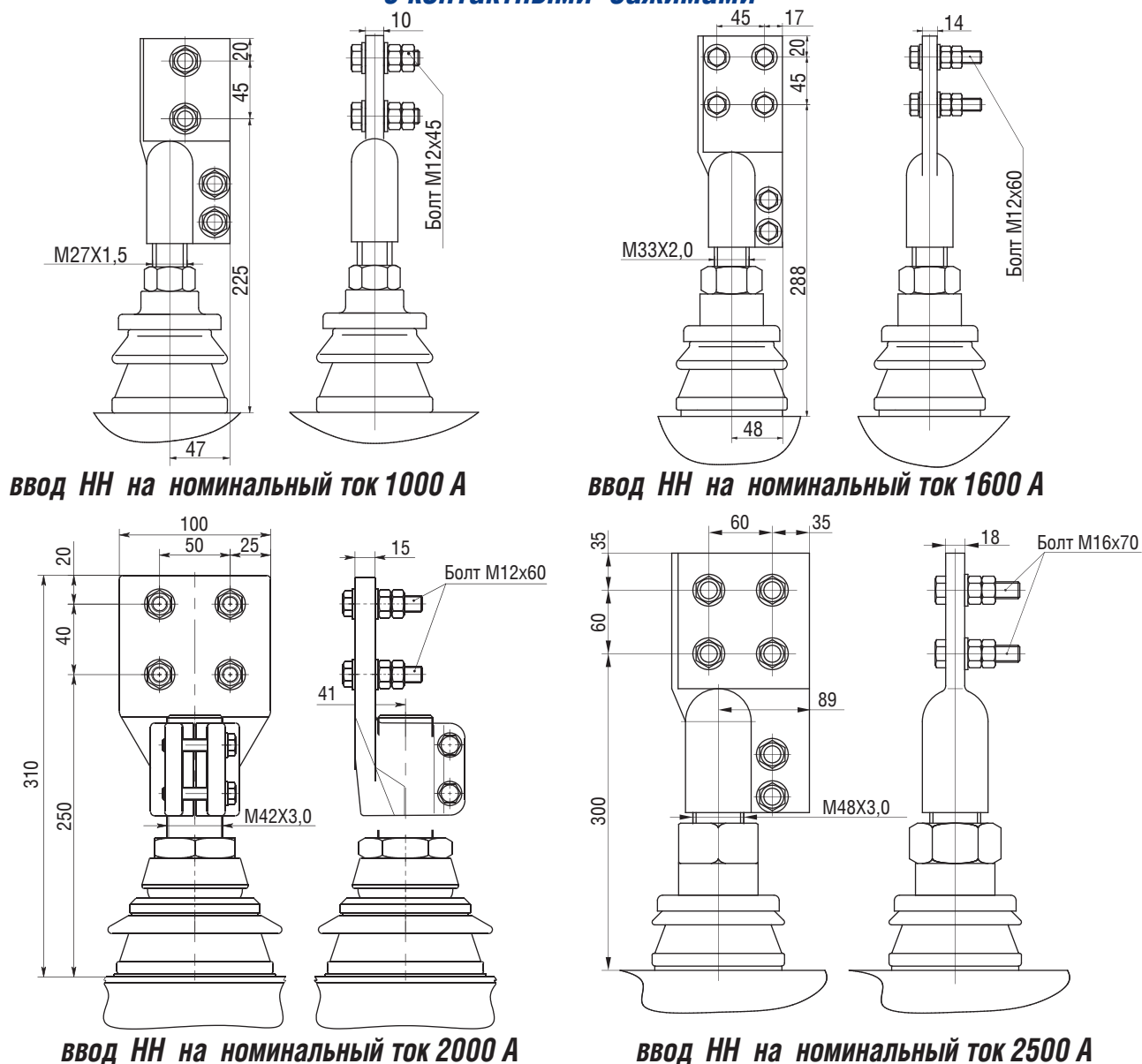


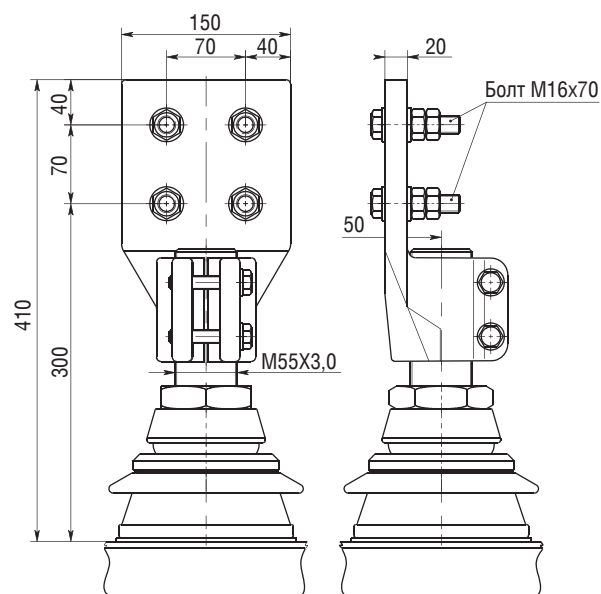
- 1–зажим заземления;
- 2–пробка сливная;
- 3–бак;
- 4–таблички;
- 5–скоба для крепления при транспортировании;
- 6–гильза термометра;
- 7–патрубок для заливки масла;
- 8–маслоуказатель;
- 9–серьга для подъема трансформатора;
- 10–вводы ВН;
- 11–вводы НН;
- 12–вводы отпайки;
- 13–ролик транспортный;
- 14–приводы переключателя;
- 15–термометр манометрический;
- 16–коробка зажимов;
- 17–мановакуумметр.

**Вводы НН для трансформаторов  
серий ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ12, ТМГ21  
ТМГ32, ТМГ33, ТМГ35, ТМЭГ, ТМБГ, ОМ, ОМГ, ОМП, ТМТО  
без контактных зажимов**



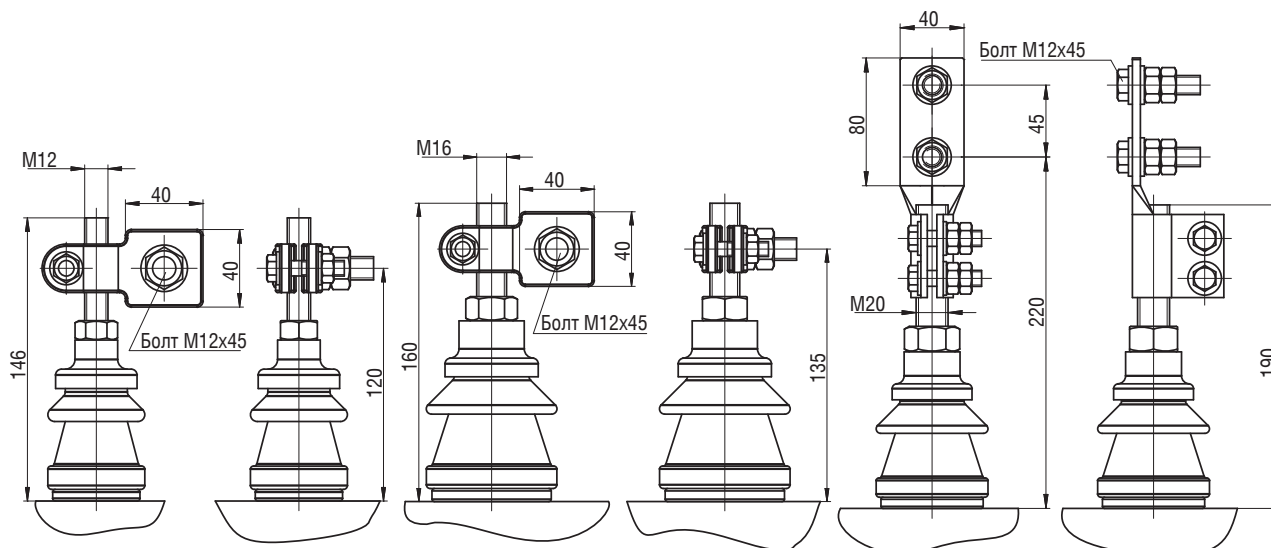
**с контактными зажимами**





**ввод НН на номинальный ток 4000 А**

**По заказу потребителя вводы НН трансформаторов  
мощностью 16...630 кВ·А  
можно комплектовать контактными зажимами.**



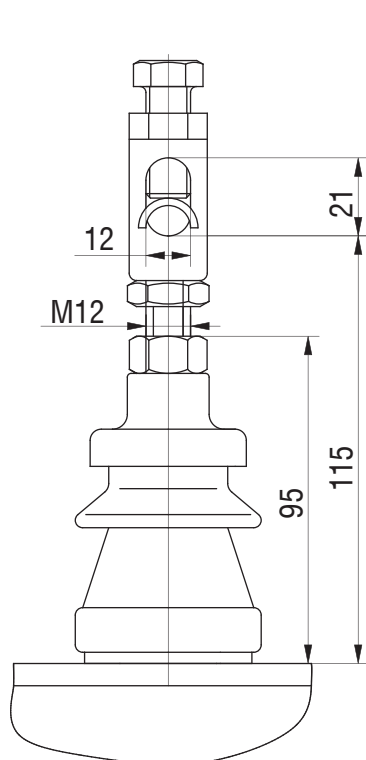
**ввод НН на номинальный ток 250 А**

**ввод НН на номинальный ток 400 А**

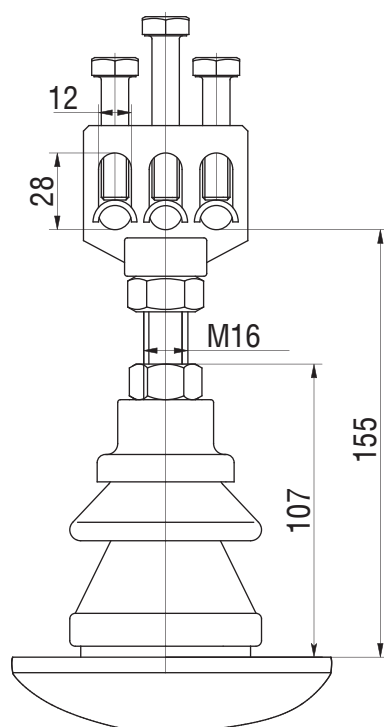
**ввод НН на номинальный ток 630 А**

# Вводы НН для трансформаторов серии ТМГН, ТМГНГ

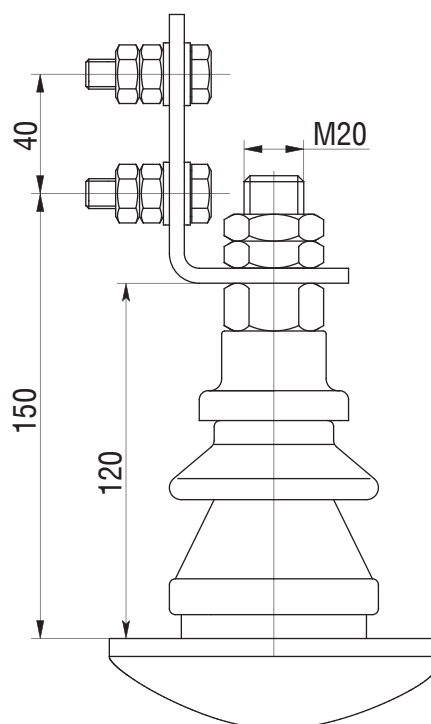
*с контактными зажимами*



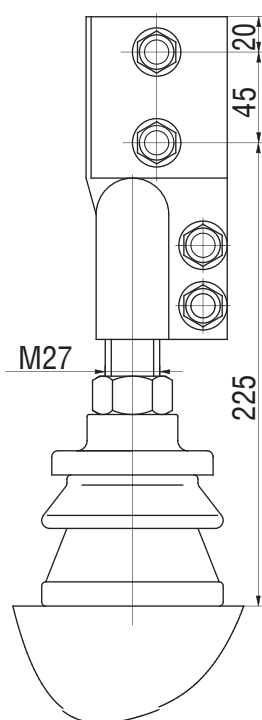
**ввод НН на  
номинальный ток 250 А**



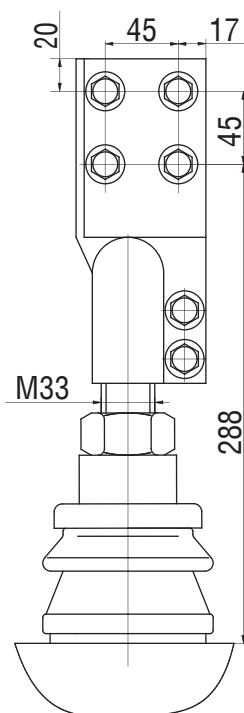
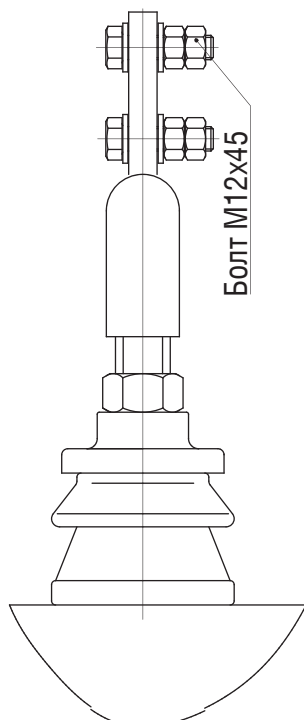
**ввод НН на  
номинальный ток 400 А**



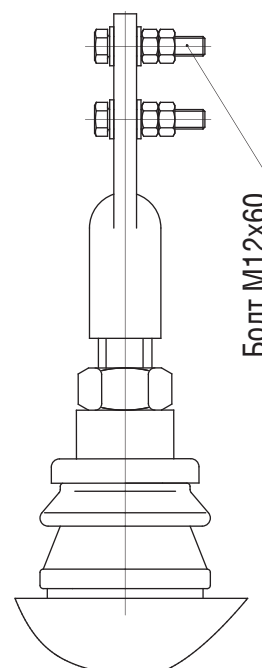
**ввод НН на  
номинальный ток 630 А**



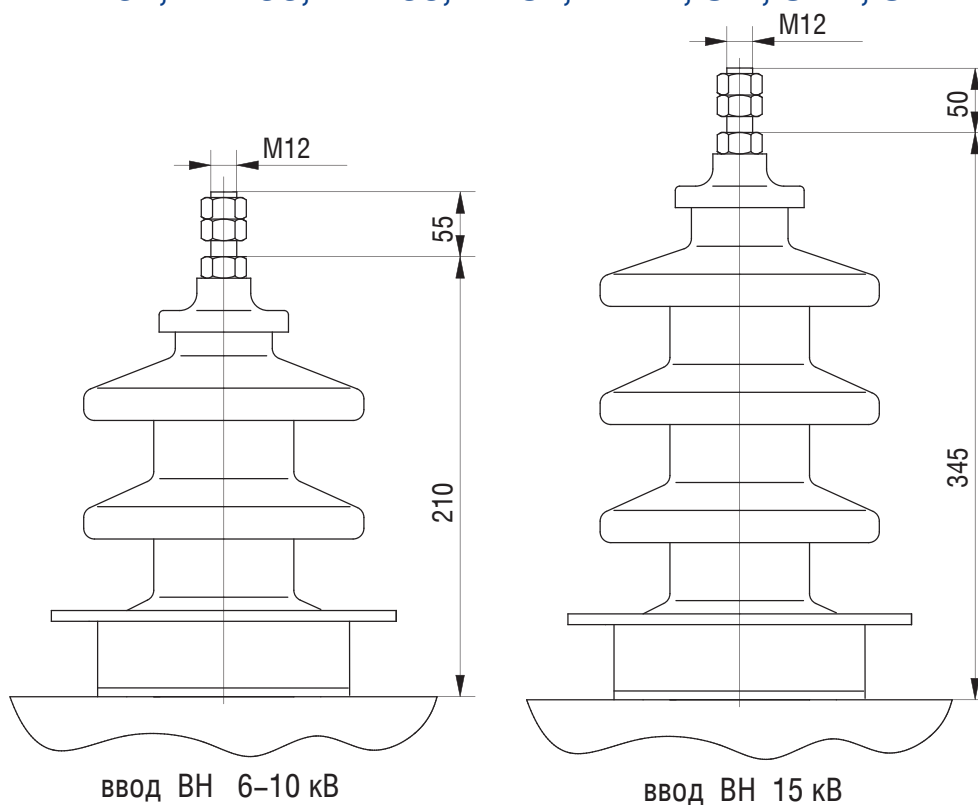
**ввод НН на номинальный ток 1000 А**



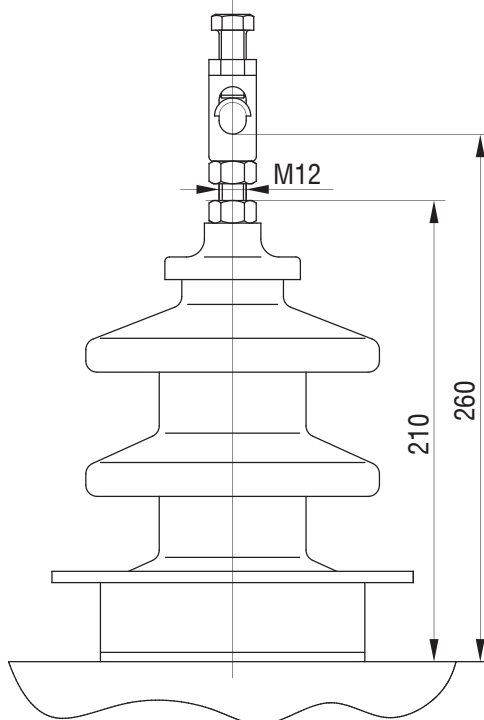
**ввод НН на номинальный ток 1600 А**



**Вводы ВН для трансформаторов  
серий ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ12, ТМГ21  
ТМГ32, ТМГ33, ТМГ35, ТМЭГ, ТМБГ, ОМ, ОМГ, ОМП**

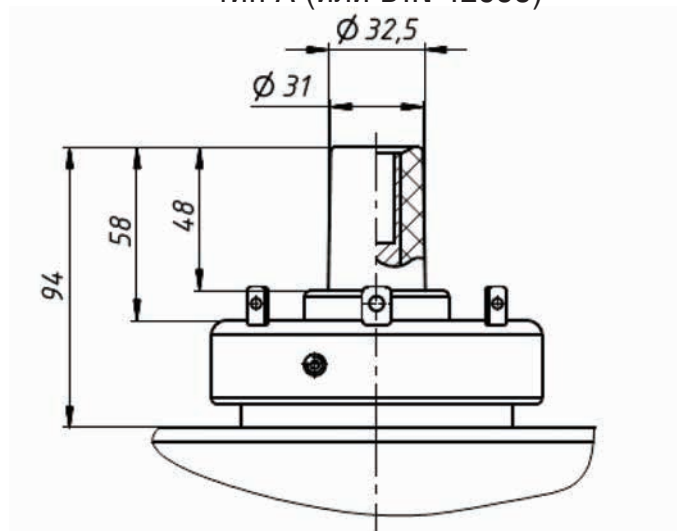


**Вводы ВН 6; 10 кВ для трансформаторов  
серии ТМПН, ТМПНГ  
с контактными зажимами**



## Вводы ВН для трансформаторов ТМГ-630/20-У2, ТМГ-1000/20-У2, ТМГ-1250/20-У2

Штепсельные проходные изоляторы с внешним конусом по EN 50180  
тип А (или DIN 42538)



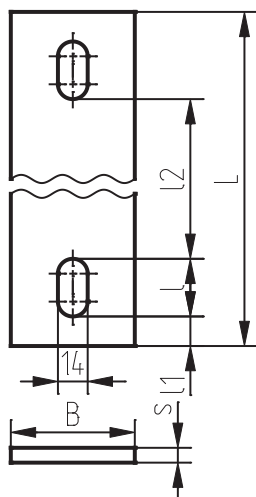
Для присоединения кабелей к изоляторам применяются адапторы:  
адаптор с изгибом (K)158LR или прямой адаптор (K)152SR.



Данные адапторы в комплект трансформатора не входят.

## Размеры отверстий под фундаментные болты

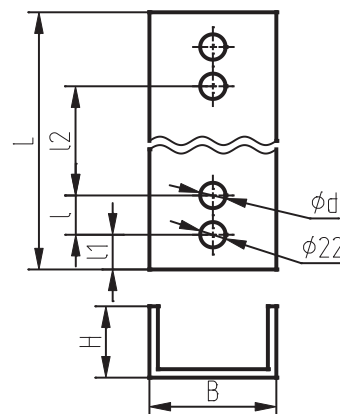
Трансформаторы ТМГ мощностью 16...63 кВ·А,  
ТМГСУ мощностью 25...63 кВ·А,



| Тип трансформатора | Номинальная мощность, кВ·А | L, мм | I, мм | I1, мм | I2, мм | S, мм | B, мм |
|--------------------|----------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| ТМГ-16             | 16                         | 390   | 22    | 9      | 328    | 8     | 50    |
| ТМГ-25<br>ТМГСУ-25 | 25                         | 390   | 22    | 9      | 328    | 8     | 50    |
| ТМГ-40<br>ТМГСУ-40 | 40                         | 390   | 22    | 9      | 328    | 8     | 50    |
| ТМГ-63<br>ТМГСУ-63 | 63                         | 440   | 22    | 9      | 378    | 8     | 50    |

Трансформаторы ТМГ11 мощностью 100...400 кВ·А,  
ТМГ12 мощностью 250...400 кВ·А, ТМГСУ11 мощностью 100...250 кВ·А

| Тип трансформатора                    | Номинальная мощность, кВ·А | d, мм | L, мм | I, мм | I1, мм | I2, мм | H, мм | B, мм |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| ТМГ11-100<br>ТМГСУ11-100              | 100                        | 22    | 570   | 36    | 24     | 450    | 40    | 80    |
| ТМГ11-160<br>ТМГСУ11-160              | 160                        | 18    | 680   | 46    | 19     | 550    | 40    | 80    |
| ТМГ11-250<br>ТМГ12-250<br>ТМГСУ11-250 | 250                        |       | 790   | 46    | 19     | 660    | 40    | 80    |
| ТМГ11-400<br>ТМГ12-400                | 400                        |       | 790   | 46    | 19     | 660    | 40    | 80    |



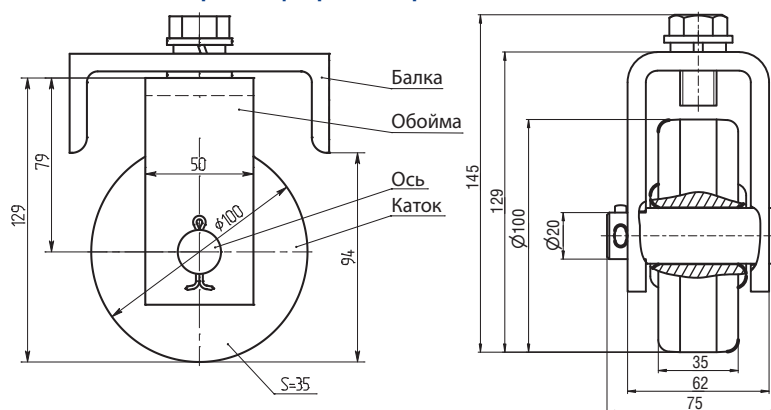
## АКУСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ силовых масляных трансформаторов типа ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ21

Значения скорректированного уровня звуковой мощности трансформаторов типа ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ21 не превышают нормы, установленные ГОСТ 12.2.024-87. Для трансформаторов мощностью не более 100 кВ·А значения скорректированного уровня звуковой мощности не нормируются.

| Номинальная мощность трансформатора кВ·А                | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 | 1000 | 1250 | 1600 | 2500 |
|---------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Корректируемый уровень звуковой мощности, дБА, не более | 59  | 62  | 65  | 68  | 70  | 73   | 75   | 75   | 76   |

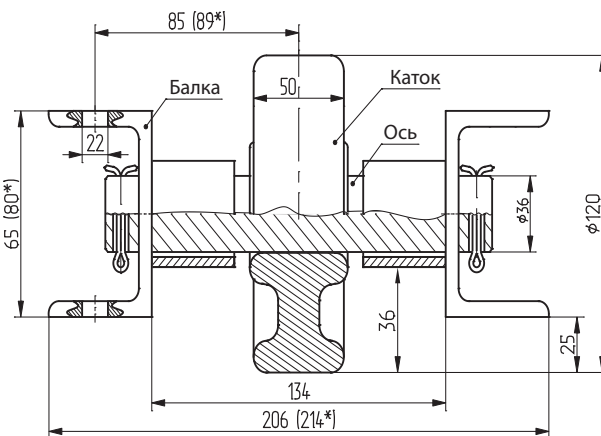
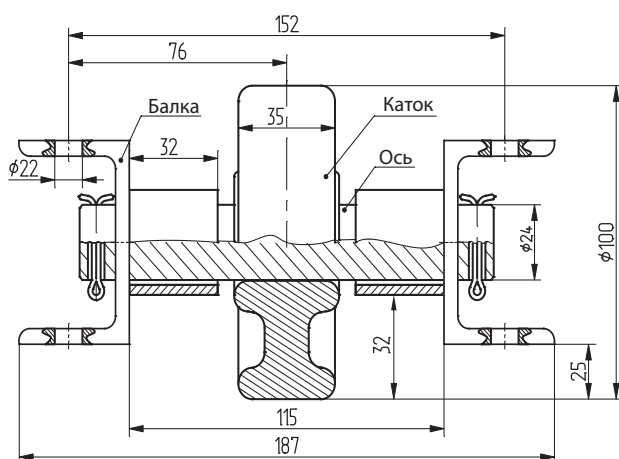
## РОЛИКИ ТРАНСПОРТНЫЕ

Для трансформаторов 16...400 кВ·А



Для трансформаторов 630 кВ·А

Для трансформаторов 1000...2500 кВ·А



\* - для 1250, 1600, 2500 кВ·А

## ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ силовых масляных трансформаторов мощностью 16 ... 3200 кВ·А по ГОСТ 14209-85

Допустимые систематические нагрузки не вызывают сокращения нормируемого срока службы трансформатора, так как за продолжительность графика нагрузки обеспечивается нормальный или пониженный против нормального расчетный износ изоляции. Допустимые аварийные перегрузки вызывают повышенный по сравнению с нормальным расчетный износ витковой изоляции, что может привести к сокращению нормированного срока службы трансформатора, если повышенный износ впоследствии не компенсирован нагрузками с износом витковой изоляции ниже нормального.

Максимально допустимые **систематические нагрузки** и допустимые **аварийные перегрузки** масляных трансформаторов определяются в соответствии с табл. 1 и 2.

В таблицах приведены значения  $K_2$  и  $h$  для суточного прямоугольного двухступенчатого графика нагрузки трансформатора при различных значениях  $K_1$  и  $\theta_{охл}$ . Для промежуточных значений  $K_1$  и  $\theta_{охл}$  значение  $K_2$  следует определять линейной интерполяцией.

$\theta_{охл}$  - температура окружающей среды, °С;

$K_1$  - начальная нагрузка, предшествующая нагрузке или перегрузке  $K_2$  или нагрузка после снижения  $K_2$ , в долях номинальной мощности или номинального тока:

$$K_1 = S_1 / S_{ном} = I_1 / I_{ном}$$

$K_2$  - нагрузка или перегрузка, следующая за начальной нагрузкой  $K_1$ , в долях номинальной мощности или номинального тока,

$$K_2 = S_2 / S_{ном} = I_2 / I_{ном}$$

$h$  - продолжительность нагрузки  $K_2$  на двухступенчатом суточном графике нагрузки, ч.

В табл. 1 обозначение (+) указывает на то, что для данного режима нагрузки расчетное значение  $K_2 > 2,0$ , но допускается его любое значение в интервале  $1,5 < K_2 < 2,0$ .

Табл. 1 – Нормы максимально допустимых систематических нагрузок

| h, ч                                           | $K_2$ при значениях $K_1 = 0,25 \dots 1,0$ |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                | 0.25                                       | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.7  | 0.8  | 0.9  | 1.0  |
| $\theta_{охл} = - 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                            |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5                                            | +                                          | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |
| 1                                              | +                                          | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |
| 2                                              | +                                          | +    | 1.99 | 1.96 | 1.93 | 1.89 | 1.85 | 1.79 |
| 4                                              | 1.70                                       | 1.69 | 1.67 | 1.66 | 1.64 | 1.62 | 1.60 | 1.57 |
| 6                                              | 1.56                                       | 1.55 | 1.54 | 1.54 | 1.53 | 1.51 | 1.50 | 1.48 |
| 8                                              | 1.48                                       | 1.48 | 1.47 | 1.47 | 1.46 | 1.45 | 1.45 | 1.43 |
| 12                                             | 1.41                                       | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.39 | 1.39 | 1.38 |
| 24                                             | 1.30                                       | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.30 |
| $\theta_{охл} = - 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                            |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.5                                            | +                                          | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |
| 1                                              | +                                          | +    | +    | +    | +    | +    | +    | 1.95 |
| 2                                              | 1.95                                       | 1.92 | 1.90 | 1.87 | 1.83 | 1.79 | 1.75 | 1.69 |
| 4                                              | 1.62                                       | 1.61 | 1.60 | 1.58 | 1.56 | 1.54 | 1.52 | 1.48 |
| 6                                              | 1.49                                       | 1.48 | 1.47 | 1.46 | 1.45 | 1.44 | 1.42 | 1.40 |
| 8                                              | 1.41                                       | 1.41 | 1.40 | 1.40 | 1.39 | 1.38 | 1.37 | 1.36 |
| 12                                             | 1.34                                       | 1.34 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 1.32 | 1.31 | 1.31 |
| 24                                             | 1.23                                       | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.23 | 1.23 |

| h, ч                           | K <sub>2</sub> при значениях K <sub>1</sub> = 0,25...1,0 |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                | 0.25                                                     | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.7  | 0.8  | 0.9  | 1.0  |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 0 °C</b>  |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                     | +                                                        | +    | +    | +    | +    | +    | +    | +    |
| <b>1</b>                       | +                                                        | +    | +    | +    | +    | 1.99 | 1.91 | 1.8  |
| <b>2</b>                       | 1.86                                                     | 1.83 | 1.80 | 1.77 | 1.74 | 1.69 | 1.64 | 1.56 |
| <b>4</b>                       | 1.54                                                     | 1.53 | 1.51 | 1.50 | 1.48 | 1.46 | 1.43 | 1.38 |
| <b>6</b>                       | 1.41                                                     | 1.40 | 1.39 | 1.38 | 1.37 | 1.36 | 1.34 | 1.31 |
| <b>8</b>                       | 1.34                                                     | 1.33 | 1.33 | 1.32 | 1.31 | 1.30 | 1.29 | 1.27 |
| <b>12</b>                      | 1.27                                                     | 1.26 | 1.26 | 1.26 | 1.25 | 1.25 | 1.24 | 1.22 |
| <b>24</b>                      | 1.16                                                     | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 1.16 |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 10 °C</b> |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                     | +                                                        | +    | +    | +    | +    | +    | +    | 1.84 |
| <b>1</b>                       | +                                                        | +    | +    | 2.00 | 1.94 | 1.86 | 1.76 | 1.60 |
| <b>2</b>                       | 1.76                                                     | 1.73 | 1.70 | 1.67 | 1.63 | 1.58 | 1.51 | 1.40 |
| <b>4</b>                       | 1.46                                                     | 1.44 | 1.43 | 1.41 | 1.39 | 1.36 | 1.32 | 1.25 |
| <b>6</b>                       | 1.33                                                     | 1.32 | 1.31 | 1.30 | 1.29 | 1.27 | 1.24 | 1.20 |
| <b>8</b>                       | 1.26                                                     | 1.26 | 1.25 | 1.24 | 1.23 | 1.22 | 1.20 | 1.17 |
| <b>12</b>                      | 1.19                                                     | 1.19 | 1.18 | 1.18 | 1.17 | 1.16 | 1.15 | 1.13 |
| <b>24</b>                      | 1.08                                                     | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 | 1.08 |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 20 °C</b> |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                     | +                                                        | +    | +    | +    | +    | 1.98 | 1.81 | 1.00 |
| <b>1</b>                       | +                                                        | 1.97 | 1.92 | 1.87 | 1.80 | 1.71 | 1.57 | 1.00 |
| <b>2</b>                       | 1.66                                                     | 1.63 | 1.60 | 1.56 | 1.51 | 1.45 | 1.35 | 1.00 |
| <b>4</b>                       | 1.37                                                     | 1.35 | 1.34 | 1.32 | 1.29 | 1.25 | 1.19 | 1.00 |
| <b>6</b>                       | 1.25                                                     | 1.24 | 1.23 | 1.21 | 1.20 | 1.17 | 1.13 | 1.00 |
| <b>8</b>                       | 1.18                                                     | 1.17 | 1.17 | 1.16 | 1.15 | 1.13 | 1.09 | 1.00 |
| <b>12</b>                      | 1.11                                                     | 1.10 | 1.10 | 1.09 | 1.09 | 1.08 | 1.06 | 1.00 |
| <b>24</b>                      | 1.00                                                     | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 30 °C</b> |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                     | +                                                        | +    | +    | +    | 1.92 | 1.76 | 1.27 | –    |
| <b>1</b>                       | 1.89                                                     | 1.84 | 1.79 | 1.73 | 1.64 | 1.51 | 1.12 | –    |
| <b>2</b>                       | 1.55                                                     | 1.52 | 1.48 | 1.44 | 1.38 | 1.29 | 1.02 | –    |
| <b>4</b>                       | 1.28                                                     | 1.26 | 1.24 | 1.21 | 1.18 | 1.21 | 0.97 | –    |
| <b>6</b>                       | 1.16                                                     | 1.15 | 1.13 | 1.12 | 1.09 | 1.05 | 0.95 | –    |
| <b>8</b>                       | 1.09                                                     | 1.08 | 1.08 | 1.06 | 1.05 | 1.02 | 0.94 | –    |
| <b>12</b>                      | 1.02                                                     | 1.02 | 1.01 | 1.00 | 0.99 | 0.97 | 0.92 | –    |
| <b>24</b>                      | 0.91                                                     | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | –    |

| h, ч                           | K <sub>2</sub> при значениях K <sub>1</sub> = 0,25...1,0 |      |      |      |      |      |     |     |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|                                | 0.25                                                     | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.7  | 0.8  | 0.9 | 1.0 |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 40 °C</b> |                                                          |      |      |      |      |      |     |     |
| <b>0.5</b>                     | +                                                        | +    | 1.94 | 1.84 | 1.69 | 1.26 | —   | —   |
| <b>1</b>                       | 1.75                                                     | 1.70 | 1.64 | 1.56 | 1.44 | 1.08 | —   | —   |
| <b>2</b>                       | 1.43                                                     | 1.39 | 1.35 | 1.30 | 1.21 | 0.96 | —   | —   |
| <b>4</b>                       | 1.17                                                     | 1.15 | 1.13 | 1.09 | 1.04 | 0.89 | —   | —   |
| <b>6</b>                       | 1.06                                                     | 1.05 | 1.03 | 1.01 | 0.97 | 0.86 | —   | —   |
| <b>8</b>                       | 1.00                                                     | 0.99 | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.85 | —   | —   |
| <b>12</b>                      | 0.93                                                     | 0.92 | 0.91 | 0.90 | 0.88 | 0.84 | —   | —   |
| <b>24</b>                      | 0.82                                                     | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | —   | —   |

Табл. 2 – Нормы допустимых аварийных перегрузок

| h, ч                             | K <sub>2</sub> при значениях K <sub>1</sub> = 0,25 – 1,0 |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                  | 0.25                                                     | 0.4  | 0.5  | 0.6  | 0.7  | 0.8  | 0.9  | 1.0  |
| <b>θ<sub>охл</sub> = - 20 °C</b> |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                       | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>1</b>                         | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>2</b>                         | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>4</b>                         | 1.90                                                     | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 |
| <b>6</b>                         | 1.70                                                     | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 |
| <b>8</b>                         | 1.70                                                     | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 |
| <b>12</b>                        | 1.60                                                     | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| <b>24</b>                        | 1.60                                                     | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| <b>θ<sub>охл</sub> = - 10 °C</b> |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                       | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>1</b>                         | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>2</b>                         | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.90 | 1.90 |
| <b>4</b>                         | 1.80                                                     | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.70 | 1.70 | 1.70 |
| <b>6</b>                         | 1.70                                                     | 1.70 | 1.70 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| <b>8</b>                         | 1.60                                                     | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| <b>12</b>                        | 1.60                                                     | 1.60 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| <b>24</b>                        | 1.50                                                     | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 0 °C</b>    |                                                          |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>0.5</b>                       | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>1</b>                         | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| <b>2</b>                         | 2.00                                                     | 2.00 | 2.00 | 1.90 | 1.90 | 1.90 | 1.90 | 1.80 |
| <b>4</b>                         | 1.70                                                     | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.70 | 1.60 | 1.60 |
| <b>6</b>                         | 1.60                                                     | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| <b>8</b>                         | 1.50                                                     | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| <b>12</b>                        | 1.50                                                     | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |
| <b>24</b>                        | 1.50                                                     | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 | 1.50 |

| h, ч                           | <b>K<sub>2</sub> при значениях K<sub>1</sub> = 0,25...1,0</b> |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                | <b>0.25</b>                                                   | <b>0.4</b> | <b>0.5</b> | <b>0.6</b> | <b>0.7</b> | <b>0.8</b> | <b>0.9</b> | <b>1.0</b> |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 10 °C</b> |                                                               |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>0.5</b>                     | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       |
| <b>1</b>                       | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       |
| <b>2</b>                       | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 1.90       | 1.90       |
| <b>4</b>                       | 1.80                                                          | 1.80       | 1.80       | 1.80       | 1.80       | 1.70       | 1.70       | 1.70       |
| <b>6</b>                       | 1.70                                                          | 1.70       | 1.70       | 1.60       | 1.60       | 1.60       | 1.60       | 1.60       |
| <b>8</b>                       | 1.60                                                          | 1.60       | 1.60       | 1.60       | 1.60       | 1.60       | 1.60       | 1.60       |
| <b>12</b>                      | 1.60                                                          | 1.60       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       |
| <b>24</b>                      | 1.50                                                          | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 20 °C</b> |                                                               |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>0.5</b>                     | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       |
| <b>1</b>                       | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 1.80       | 1.80       |
| <b>2</b>                       | 1.80                                                          | 1.80       | 1.80       | 1.80       | 1.70       | 1.70       | 1.70       | 1.60       |
| <b>4</b>                       | 1.50                                                          | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.50       | 1.40       | 1.40       | 1.40       |
| <b>6</b>                       | 1.40                                                          | 1.40       | 1.40       | 1.40       | 1.40       | 1.40       | 1.40       | 1.30       |
| <b>8</b>                       | 1.30                                                          | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       |
| <b>12</b>                      | 1.30                                                          | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       |
| <b>24</b>                      | 1.30                                                          | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 30 °C</b> |                                                               |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>0.5</b>                     | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 1.90       |
| <b>1</b>                       | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 1.90       | 1.90       | 1.80       | 1.70       |
| <b>2</b>                       | 1.80                                                          | 1.70       | 1.70       | 1.70       | 1.60       | 1.60       | 1.50       | 1.40       |
| <b>4</b>                       | 1.40                                                          | 1.40       | 1.40       | 1.40       | 1.40       | 1.30       | 1.30       | 1.30       |
| <b>6</b>                       | 1.30                                                          | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.20       |
| <b>8</b>                       | 1.20                                                          | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       |
| <b>12</b>                      | 1.20                                                          | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       |
| <b>24</b>                      | 1.20                                                          | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       |
| <b>θ<sub>охл</sub> = 40 °C</b> |                                                               |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>0.5</b>                     | 2.00                                                          | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 2.00       | 1.90       | 1.70       |
| <b>1</b>                       | 2.00                                                          | 1.90       | 1.90       | 1.90       | 1.80       | 1.70       | 1.60       | 1.40       |
| <b>2</b>                       | 1.60                                                          | 1.60       | 1.60       | 1.50       | 1.50       | 1.40       | 1.30       | 1.30       |
| <b>4</b>                       | 1.30                                                          | 1.30       | 1.30       | 1.30       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       |
| <b>6</b>                       | 1.20                                                          | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.20       | 1.10       | 1.10       |
| <b>8</b>                       | 1.20                                                          | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       |
| <b>12</b>                      | 1.10                                                          | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       |
| <b>24</b>                      | 1.10                                                          | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       | 1.10       |

## Опросный лист силового масляного трансформатора

- 1 Тип.....  
(ТМГ, ТМЭГ, ТМБГ и т. д.)
- 2 Номинальная частота..... Гц
- 3 Номинальная мощность..... кВ·А
- 4 Номинальное напряжение стороны ВН..... кВ  
(в режиме холостого хода)
- 5 Номинальное напряжение стороны НН..... кВ  
(в режиме холостого хода)
- 6 Способ, диапазон и ступени регулирования напряжения на стороне  
ВН.....ПБВ ±2х2,5 %  
(если иное, то указать в п. примечания)
- 7 Напряжение короткого замыкания при 75 °С (±10%)..... %  
(указывается при отклонении от стандартного)
- 8 Потери холостого хода (+15%)..... Вт  
(указываются при отклонении от стандартного)
- 9 Потери короткого замыкания при 75 °С (+10%)..... Вт  
(указываются при отклонении от стандартного)
- 10 Схема и группа соединения обмоток.....  
(первый символ относится к стороне высшего напряжения (ВН))
- 11 Климатическое исполнение и категория размещения.....  
(У1, ХЛ1, УХЛ1, Т1 и т.д.)
- 12 Степень защиты.....  
(указывается если отклонение от IP00)
- 13 Габаритные размеры (max):  
(при отклонении от указанных в каталоге продукции)
 

длина.....

мм

ширина.....

мм

высота.....

мм
- 14 Масса трансформатора (+10%)..... кг  
(в случае ограничения)
- 15 Конструктивные особенности:

Примечания:

Контактное лицо для проведения технических переговоров:

телефон: \_\_\_\_\_, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Страна (город) поставки трансформатора \_\_\_\_\_

# Опросный лист силового масляного трансформатора для нефтедобычи

1. Тип.....  
(ТМПН, ТМПНГ и т. д.)
  2. Номинальная частота..... Гц
  3. Номинальная мощность..... кВ·А
  4. Номинальное напряжение стороны ВН..... кВ  
(в режиме холостого хода)
  5. Номинальное напряжение стороны НН..... кВ  
(в режиме холостого хода)
  6. Количество ступеней регулирования напряжения
  7. Напряжения и токи на ответвлениях обмотки \_\_\_\_\_  
(в режиме холостого хода) ВН, НН
- |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| напряжение, В |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ток, А        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
- |               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|               | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| напряжение, В |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ток, А        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
- |               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|               | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| напряжение, В |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ток, А        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
- |               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|               | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| напряжение, В |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ток, А        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
8. Напряжение короткого замыкания при 75 °С ( $\pm 10\%$ )..... %  
(указывается при отклонении от стандартного)
  9. Потери холостого хода (+15%)..... Вт  
(указываются при отклонении от стандартного)
  10. Потери короткого замыкания при 75 °С (+10%)..... Вт  
(указываются при отклонении от стандартного)
  11. Схема и группа соединения обмоток.....  
(первый символ относится к стороне высшего напряжения (ВН))
  12. Климатическое исполнение и категория размещения.....  
(У1, УХЛ1, Т1 и т.д.)
  13. Степень защиты.....  
(если отлично от IP00)
  14. Габаритные размеры (max):  
(при отклонении от указанных в каталоге продукции)  
Длина x Ширина x Высота: ММ
  14. Масса трансформатора (+10%)..... КГ  
(в случае ограничения)
  15. Конструктивные особенности:  
(в том числе для ТМПНГ указать: вид бака – жесткий или гофробак, расположение вводов – на крышке или боковое и другие конструктивные особенности при необходимости)

## Примечания:

(в том числе для трансформаторов предназначенных для работы в составе частотно регулируемого привода указать диапазон частот и закон изменения напряжения в зависимости от частоты, схему, в которой будет работать трансформатор, наличие фильтра гармоник и т.д.)

Контактное лицо для проведения технических переговоров:

телефон: \_\_\_\_\_, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Страна (город) поставки трансформатора \_\_\_\_\_

# Содержание

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Преимущества трансформаторов типа ТМГ производства Минского электротехнического завода им. В.И. Козлова | 4  |
| Трансформаторы ТМГ                                                                                      | 6  |
| Трансформаторы ТМГ11                                                                                    | 13 |
| Трансформаторы серии ТМГСУ, ТМГСУ11                                                                     | 19 |
| Трансформаторы ТМГ12                                                                                    | 22 |
| Трансформаторы ТМГ21                                                                                    | 27 |
| Трансформаторы ТМГ32                                                                                    | 30 |
| Трансформаторы ТМГ33 (класс энергосбережения Х2К2)                                                      | 33 |
| Трансформаторы ТМГ33 (класс энергосбережения Х3К2)                                                      | 39 |
| Трансформаторы серии ТМЭГ, ТМБГ                                                                         | 45 |
| Трансформаторы типов ОМ, ОМП, ОМГ                                                                       | 47 |
| Трансформатор ТМТО                                                                                      | 50 |
| Трансформаторы серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 0,38 кВ                                        | 51 |
| Трансформаторы серии ТМПН, ТМПНГ с первичным напряжением 6; 10 кВ                                       | 65 |
| Вводы масляных трансформаторов                                                                          | 70 |
| Размеры отверстий под фундаментные болты                                                                | 74 |
| Акустические характеристики силовых масляных трансформаторов типа ТМГ, ТМГ11, ТМГСУ, ТМГСУ11, ТМГ21     | 75 |
| Ролики транспортные                                                                                     | 75 |
| Перегрузочная способность силовых масляных трансформаторов мощностью 16 ... 3200 кВА по ГОСТ-14209-85   | 76 |
| ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ                                                                                          | 80 |

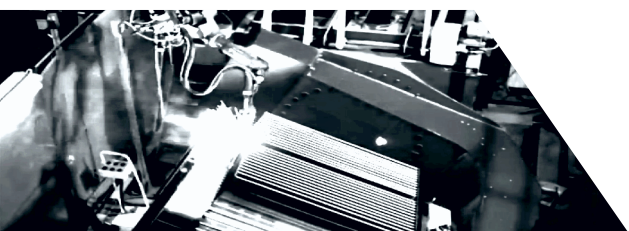
*По заказу потребителей завод может изготовить трансформаторы с параметрами и техническими характеристиками, отличающимися от приведенных в таблицах, любого конструктивного исполнения.*  
*Технические характеристики в данном каталоге носят ориентировочно-информационный характер и в любое время могут быть изменены.*

**Система менеджмента качества проектирования, разработки, производства и отгрузки продукции сертифицирована органом по сертификации — Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», Российская Федерация — на соответствие ISO 9001: 2015 и национальным органом по сертификации — БелГИСС — на соответствие СТБ ISO 9001-2015. Система управления окружающей средой на предприятии сертифицирована органом по сертификации Иностранное предприятие «СЖС МИНСК» ООО, Швейцария— на соответствие МС ISO 14001-2015. Система управления охраной труда сертифицирована Республиканским унитарным предприятием «Республиканский центр охраны труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь» на соответствие требованиям СТБ ISO 45001-2020.**

**Силовые трансформаторы соответствуют международным стандартам серии МЭК 60076 и сертифицированы Европейским нотифицированным органом “Словацкий электротехнический институт EVPU” (сертификаты соответствия № 00547/101/1/2005, № 00548/101/1/2005).**

**Гарантийный срок эксплуатации трансформаторов - 5 лет  
со дня ввода в эксплуатацию  
(для трансформаторов ТМТО - 3 года).**

**Предприятие выполняет по заказу шеф-монтажные и пусконаладочные работы изготавливаемой заводом продукции на объектах заказчиков (потребителей).**



# МЫ НЕСЁМ ЭНЕРГИЮ



Минский электротехнический завод им. В. И. Козлова  
ул. Уральская, 4  
220037, г. Минск  
Республика Беларусь

тел./факс: (+375 17) 361-96-02, 330-23-17, 246-15-34, 392-87-80  
omt@metz.by, bz@metz.by

**<https://metz.by/>**  
**<https://metzby.ru/>**