

# НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

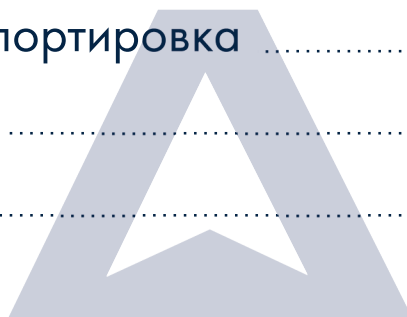


## **ΔVTOPRIBOR**

Научно-Производственный Комплекс

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| О компании .....  | 3  |
| Новое поколение энергосберегающих трансформаторов ..... | 4  |
| Преимущества .....                                      | 5  |
| Области применения .....                                | 6  |
| Обозначение при заказе .....                            | 7  |
| Трансформатор ТМГ-АП-63 .....                           | 8  |
| Трансформатор ТМГ-АП-100 .....                          | 9  |
| Трансформатор ТМГ-АП-160 .....                          | 10 |
| Трансформатор ТМГ-АП-250 .....                          | 11 |
| Трансформатор ТМГ-АП-400 .....                          | 12 |
| Трансформатор ТМГ-АП-630 .....                          | 13 |
| Трансформатор ТМГ-АП-1000 .....                         | 14 |
| Трансформатор ТМГ-АП-1250 .....                         | 15 |
| Особенности конструкции трансформаторов .....           | 16 |
| Приемо-сдаточные испытания .....                        | 17 |
| Упаковка и транспортировка .....                        | 18 |
| Гарантия и сервис .....                                 | 18 |
| Контакты .....  | 20 |



# О КОМПАНИИ

ООО «НПК «АВТОПРИБОР» — крупнейший в России производитель электрооборудования и комплектующих изделий для автосборочных предприятий.

НПК АВТОПРИБОР является системообразующим предприятием Владимирской области, на котором трудятся более 1500 человек. Масштабное производство занимает свыше 100 тысяч квадратных метров. Завод работает уже более 90 лет, сохраняя при этом темп вывода инновационных изделий и стабильное развитие продуктов, соответствующих мировым стандартам качества.

Энергетика — одно из ключевых направлений в деятельности НПК АВТОПРИБОР. На предприятии запущено уникальное в стране металлургическое литье аморфной стали, ведется производство полного цикла силовых трансформаторов с сердечником из аморфной стали.

НПК АВТОПРИБОР стал первым предприятием в России, объединившим на одной производственной площадке и литье аморфной стали, и выпуск силовых трансформаторов.



## НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

НПК АВТОПРИБОР выпускает энергосберегающие силовые трансформаторы класса энергоэффективности Х4К3 и инновационного класса Х4(+) $\text{K3}(+)$ .

Трансформатор имеет герметичное исполнение без расширительного бака. Объемное расширение масла при его работе компенсируется гофростенками.

Трансформатор состоит из активной части, переключателя, предохранительного клапана, указателя уровня масла, бака с гофростенками, крышки с вводами ВН и НН.

Магнитная система пространственная, выполненная из лент аморфной стали собственного производства.

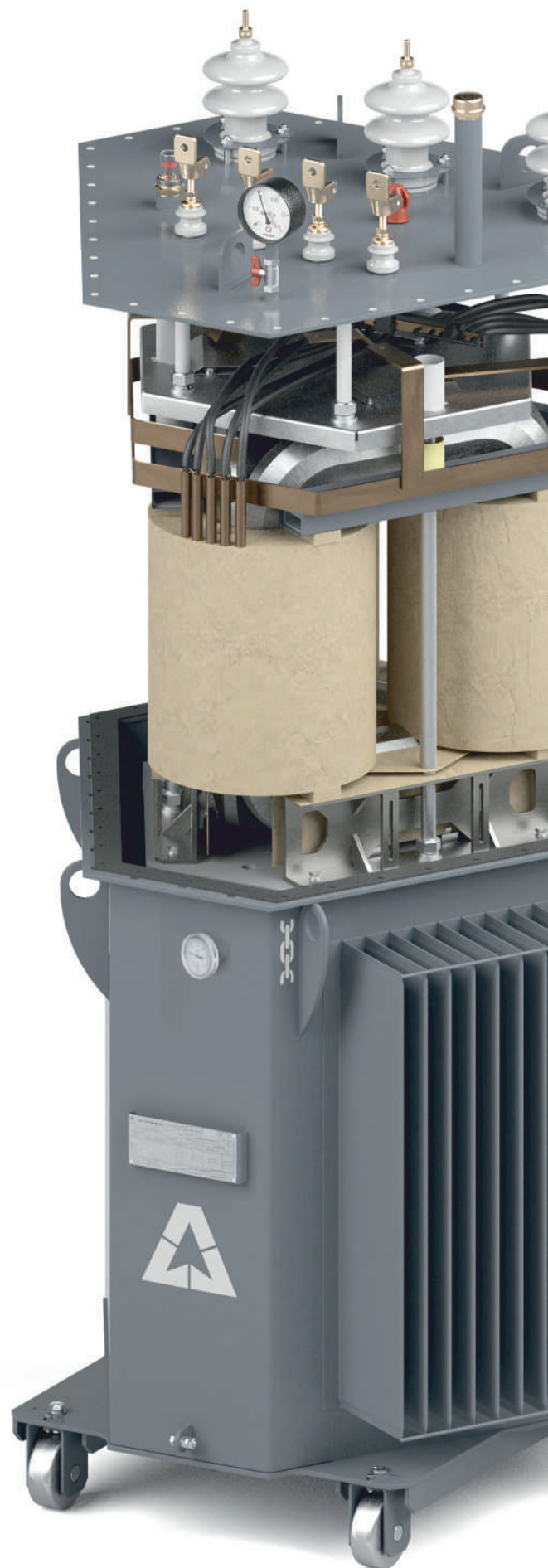
Расположение обмоток концентрическое.

Бак трансформатора представляет собой сварную конструкцию треугольного типа, со скошенными углами и болтовым разъемом в верхней части для крепления крышки. Бак снабжается местом заземления трансформатора, запорной арматурой (для залива и слива масла, взятия пробы масла, слива остатков масла из бака), устройствами (проушинами) для зачаливания при транспортировке и строповке.

Система охлаждения типа М.

Для контроля и защиты применяются следующие устройства: поплавковый указатель уровня масла в крышке бака, мановакуумметр на крышке трансформатора, устройство сброса давления для защиты от повышения давления в баке трансформатора сверх допустимого.

Трансформаторы предусматривают регулирование напряжения по стороне ВН в пределах  $\pm 2 \times 2,5\%$  от номинального.



## ПРЕИМУЩЕСТВА ТРАНСФОРМАТОРОВ

### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Силовые трансформаторы класса Х4К3 обеспечивают снижение суммарных потерь до 52% относительно трансформаторов класса Х1К1. Инновационный класс Х4(+) $\text{K3}(+)$  обеспечивает значения потерь холостого хода на уровне 50% от значений потерь класса Х4К3.

### ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ

Низкая рабочая температура трансформатора (не более +15 к окружающей среде) позволяет сохранить первоначальные свойства всех изоляционных материалов, обеспечивая повышенную перегрузочную способность и срок службы не менее 50 лет.

### ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Уникальная конструкция трансформатора позволяет эффективно работать в условиях жаркого, влажного климата, а герметичность обеспечивает безопасность эксплуатации в песчаной местности.

### ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

В масштабах страны сокращение выработки электроэнергии позволит снизить эмиссию  $\text{CO}_2$ . Перспектива внедрения программ «Зеленой энергетики» и последующих субсидий для пользователей энергоэффективных решений.

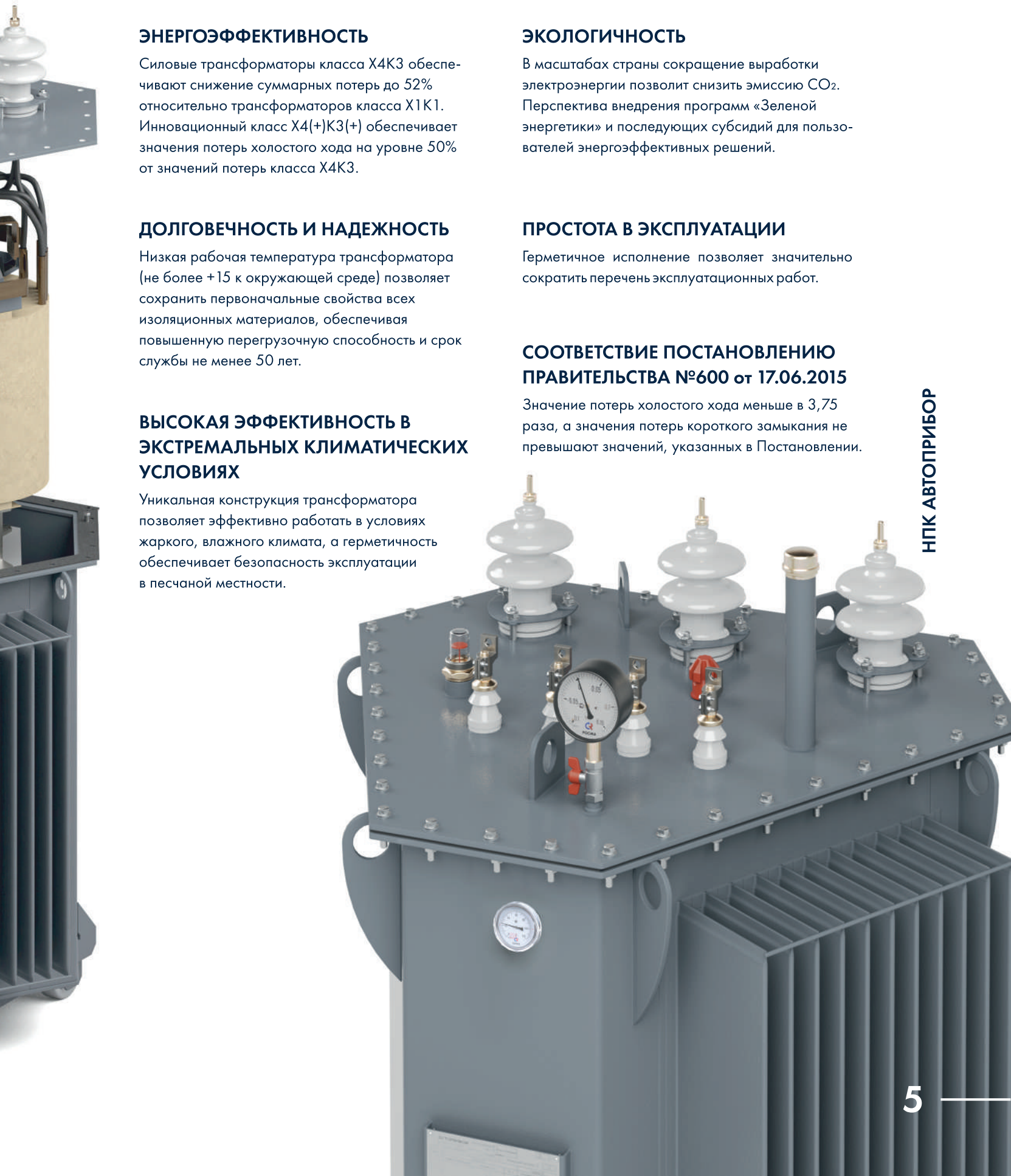
### ПРОСТОТА В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Герметичное исполнение позволяет значительно сократить перечень эксплуатационных работ.

### СООТВЕТСТВИЕ ПОСТАНОВЛЕНИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА №600 от 17.06.2015

Значение потерь холостого хода меньше в 3,75 раза, а значения потерь короткого замыкания не превышают значений, указанных в Постановлении.

НПК АВТОПРИВОР





## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



**в электросетевых  
структурах**



**в нефтяной  
и газовой отраслях**



**в строительных  
компаниях**



**на жилищно-коммунальных  
объектах**



**на объектах инфраструктуры  
и транспорта**



**на промышленных  
предприятиях**

НПК АВТОПРИБОР

Вопросы энергоснабжения охватывают все отрасли экономики: потери электроэнергии в сетях, рост тарифов на электроэнергию заставляют заказчиков принимать решения о приобретении оборудования с пониженными потерями.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

**ТМГ-АП-250-10/0,4-D/Уп-11-У1**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪

- |   |  |
|---|--|
| 1. Трансформатор трехфазный               | 8. Номинальное напряжение обмотки НН, кВ                                   |
| 2. Масляное охлаждение                    | 9. Схема соединения обмотки высшего и низшего напряжения                   |
| 3. Герметичного исполнения                | 10. Группа соединения обмоток  |
| 4. Магнитопровод из аморфной стали        | 11. Климатическое исполнение и категория размещения согласно ГОСТ 15150-69 |
| 5. Пространственный тип магнитной системы |  |
| 6. Номинальная мощность, кВА              |  |
| 7. Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ  |  |

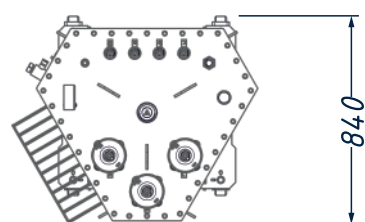
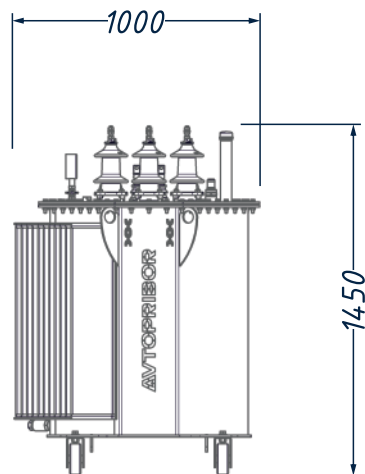
### ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРА:

ТМГ-АП-250-10/0,4-D/Уп-11-У1

трехфазный с жидким диэлектриком, сердечником из аморфного сплава, пространственной магнитной системой, номинальной мощностью 250 кВА, класса напряжения 10 кВ, напряжением нагрузки 0,4 кВ, схема и группа соединения обмоток D/Уп-11, климатического исполнения У, категория размещения 1 по ГОСТ 15150.

## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-63

НПК АВТОПРИБОР

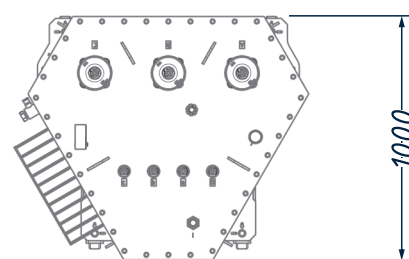
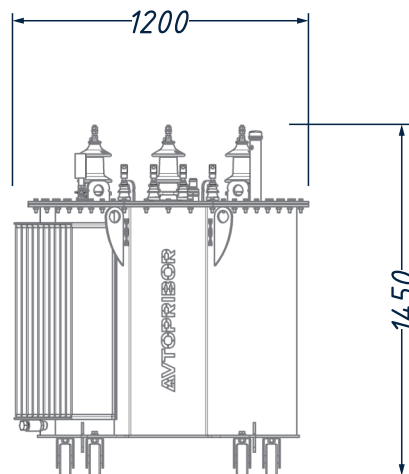


|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 63                            |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 100              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 800              |
| Напряжение короткого замыкания     | 4%               |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1000             |
| Ширина B, мм                       | 840              |
| Высота H, мм                       | 1450             |
| Масса трансформатора, кг           | 860              |



## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-100



НПК АВТОПРИБОР

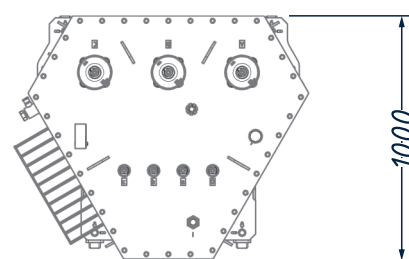
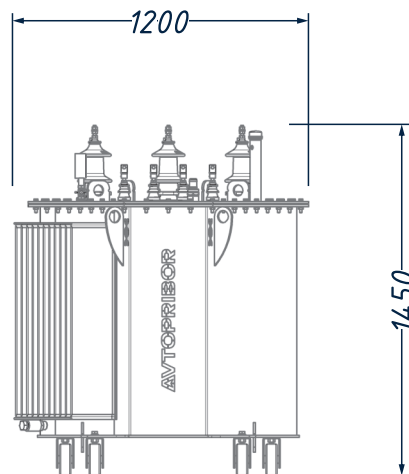
|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 100                           |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 120              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 1200             |
| Напряжение короткого замыкания     | 6%               |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1000             |
| Ширина В, мм                       | 840              |
| Высота Н, мм                       | 1450             |
| Масса трансформатора, кг           | 1300             |

\* Допустимы изменения по согласованию с заказчиком

## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-160

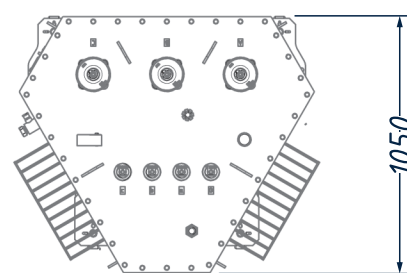
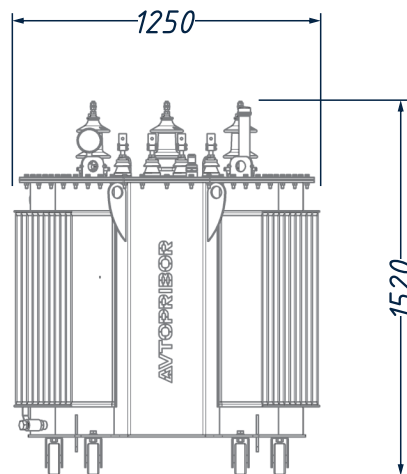
НПК АВТОПРИБОР



|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 160                           |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 150              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 2050             |
| Напряжение короткого замыкания     | 8%               |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1200             |
| Ширина B, мм                       | 1000             |
| Высота H, мм                       | 1450             |
| Масса трансформатора, кг           | 1320             |

## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-250



НПК АВТОПРИБОР

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 250                           |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

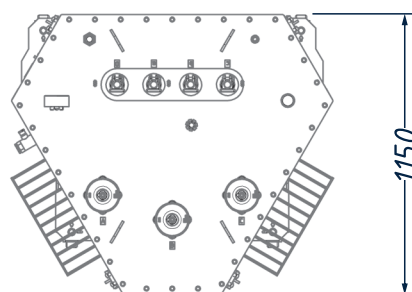
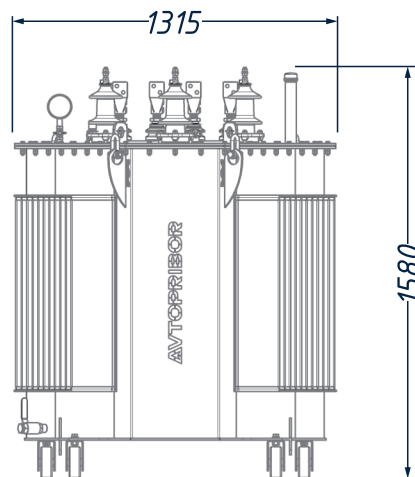
|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 230              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 2750             |
| Напряжение короткого замыкания     | 7,5%             |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1250             |
| Ширина B, мм                       | 1050             |
| Высота H, мм                       | 1520             |
| Масса трансформатора, кг           | 1840             |

\* Допустимы изменения по согласованию с заказчиком



## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-400

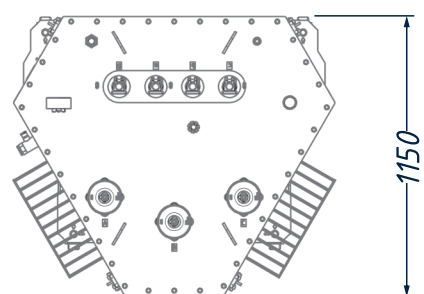
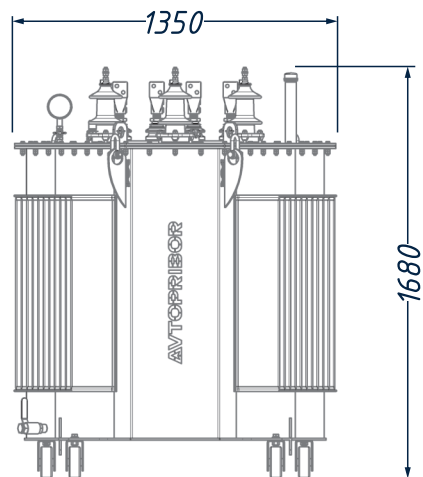
НПК АВТОПРИБОР



|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 400                           |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 300              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 4100             |
| Напряжение короткого замыкания     | 6,5%             |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1315             |
| Ширина B, мм                       | 1150             |
| Высота H, мм                       | 1580             |
| Масса трансформатора, кг           | 2350             |

## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-630



НПК АВТОПРИБОР

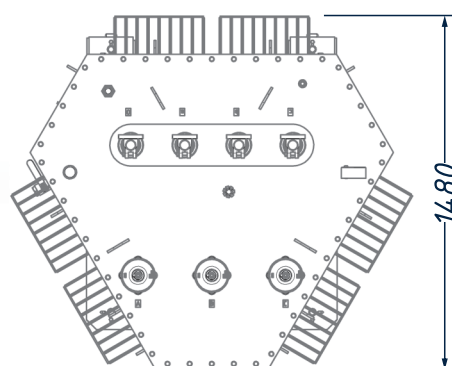
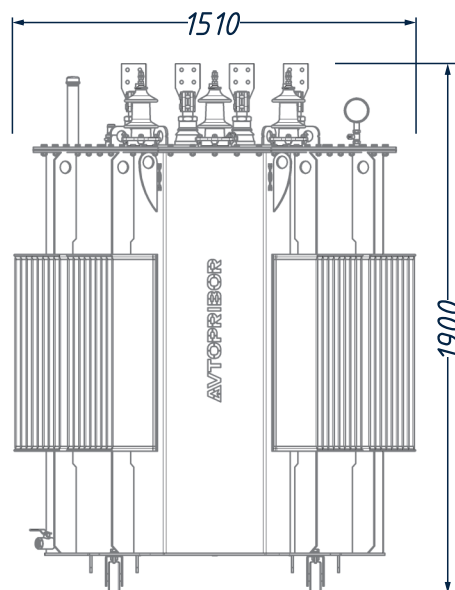
|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 630                           |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 450              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 6100             |
| Напряжение короткого замыкания     | 8,5%             |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1350             |
| Ширина В, мм                       | 1150             |
| Высота Н, мм                       | 1680             |
| Масса трансформатора, кг           | 2400             |

\* Допустимы изменения по согласованию с заказчиком

## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-1000

НПК АВТОПРИБОР

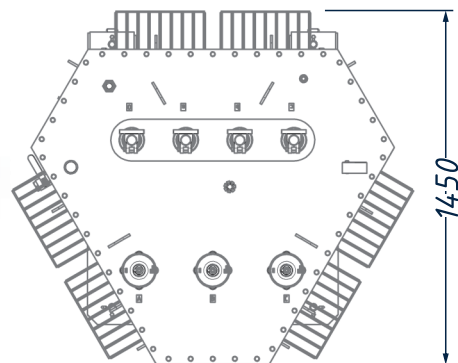
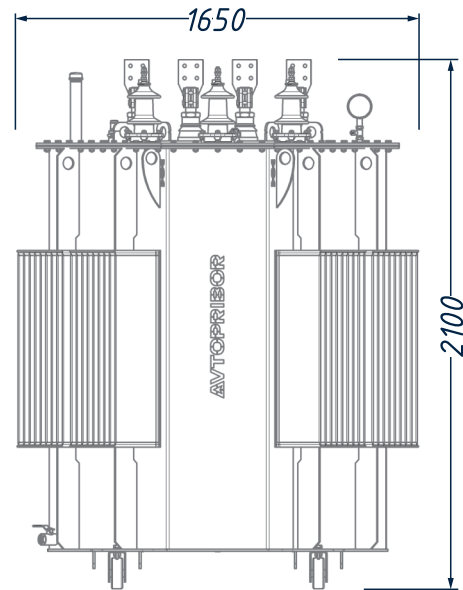


|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 1000                          |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 640              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 10500            |
| Напряжение короткого замыкания     | 9%               |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1510             |
| Ширина B, мм                       | 1480             |
| Высота H, мм                       | 1900             |
| Масса трансформатора, кг           | 3500             |



## ТРАНСФОРМАТОР ТМГ-АП-1250



НПК АВТОПРИБОР

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Стандарт  | ТУ ПБГР.672233.010000         |
| Тип   | Масляный герметичный          |
| Климатическое исполнение и категория размещения | У1                            |
| Диапазон рабочей темп. окружающей среды         | -45°C ~ +40°C                 |
| Высота над уровнем моря                         | < 1000 м                      |
| Номинальная мощность, кВА                       | 1250                          |
| Первичное напряжение, кВ                        | 6; 10                         |
| Вторичное напряжение, кВ                        | 0,4                           |
| Номинальная частота, Гц                         | 50                            |
| Количество обмоток                              | 2                             |
| Количество фаз                                  | 3                             |
| Диапазон регулирования напряжения               | ± 2 x 2,5%                    |
| Охлаждение                                      | Масляное                      |
| Способ охлаждения                               | М (по ГОСТ);<br>ONAN (по МЭК) |

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Материал для намотки НН*           | AL / CU          |
| Материал для намотки ВН            | AL               |
| Потери холостого хода, Вт          | 900              |
| Потери короткого замыкания, Вт     | 11200            |
| Напряжение короткого замыкания     | 9%               |
| Ток холостого хода                 | 2%               |
| Базовый уровень изоляции           | A                |
| Схема и группа соединения обмоток* | D/Yn-11, Y/Zn-11 |
| Материал сердечника                | Сплав аморфный   |
| Длина L, мм                        | 1650             |
| Ширина В, мм                       | 1450             |
| Высота Н, мм                       | 2100             |
| Масса трансформатора, кг           | 4100             |

\* Допустимы изменения по согласованию с заказчиком

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ

НПК АВТОПРИБОР



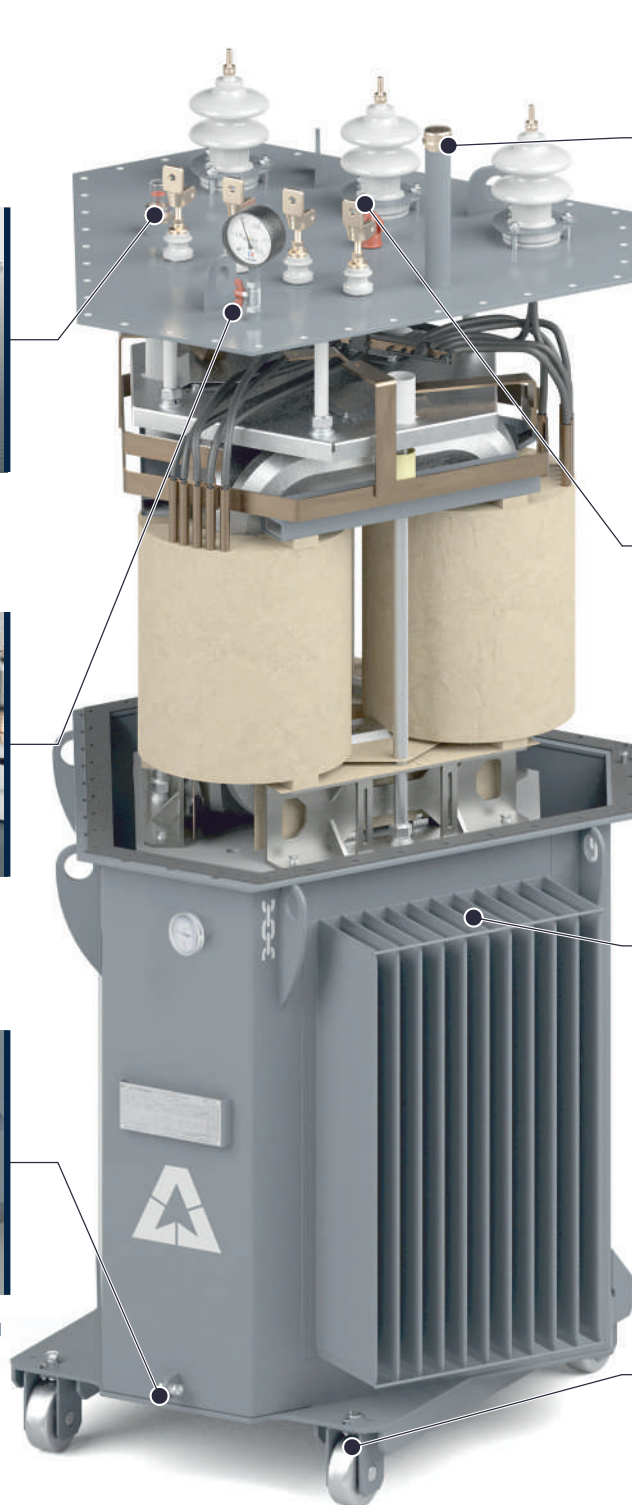
Поплавковый  
маслоуказатель



Мановакуумметр



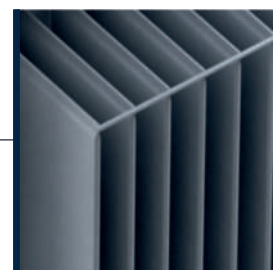
Клемма заземления



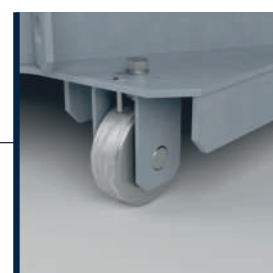
Клапан сброса  
давления



Переклюатель ПБВ



Гофростенка



Колеса

**ОПЦИЯ:** аппаратно-программный комплекс для управления жизненным циклом силового трансформатора.



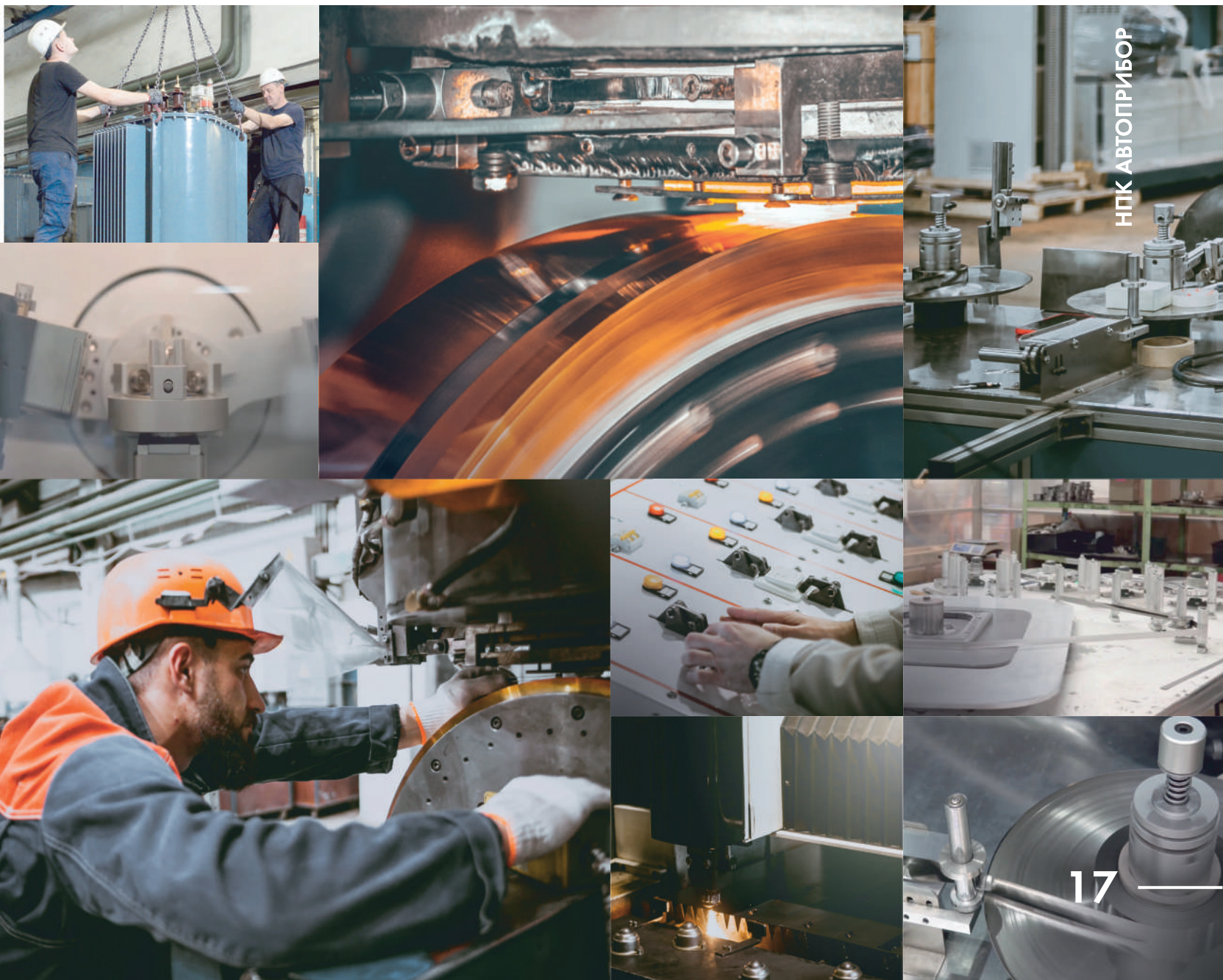
## ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

На каждом этапе производства ведется постоянный контроль качества продукции с применением современных средств измерений. Приемочные испытания трансформаторов производятся в аттестованном автоматизированном испытательном центре.

**Проводятся следующие испытания:**

- измерение диэлектрических параметров и проверка электрической прочности изоляции;
- проверка диэлектрических свойств трансформаторного масла;
- измерение уровня частичных разрядов;
- измерение уровня шума;
- испытания на нагрев;
- испытания баков трансформаторов на механическую прочность.

Имеющееся испытательное оборудование и квалификация персонала позволяют проводить испытания трансформаторов в строгом соответствии с национальными и международными стандартами. В результате многоступенчатого контроля НПК АВТОПРИБОР выпускает высококачественную продукцию.





## УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА

Трансформатор отправляют заказчику полностью собранным и испытанным, залитым трансформаторным маслом.

На время транспортирования вводы ВН и НН защищаются от повреждений специальными кожухами.

Перевозка трансформаторов может осуществляться автомобильным или железнодорожным транспортом в соответствии с условиями, изложенными в договоре на поставку.

## ГАРАНТИЯ И СЕРВИС

На базе НПК АВТОПРИБОР создан сервисный центр. Он обеспечивает гарантийное и постгарантийное обслуживание оборудования собственного производства, его безопасную и эффективную эксплуатацию.

Сервисный центр НПК АВТОПРИБОР обеспечивает:

- шеф-монтажные и пусконаладочные работы в установленные сроки;
- обследование, разработку рекомендаций и модернизацию оборудования;
- восстановление работоспособности оборудования до заданных рабочих характеристик;
- поставку запасных частей для проведения ремонта и быстрого восстановления работоспособности оборудования;
- выезд сервисной команды для оперативного обследования оборудования и проведения ремонтных работ.





## Научно-Производственный Комплекс

600016, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д.94  
ООО «НПК «АВТОПРИБОР»

[www.avtopribor.ru](http://www.avtopribor.ru)

+7 (4922) 40-48-88  
+7 (4922) 40-49-90

[info@avtopribor.ru](mailto:info@avtopribor.ru)  
[sales@avtopribor.ru](mailto:sales@avtopribor.ru)