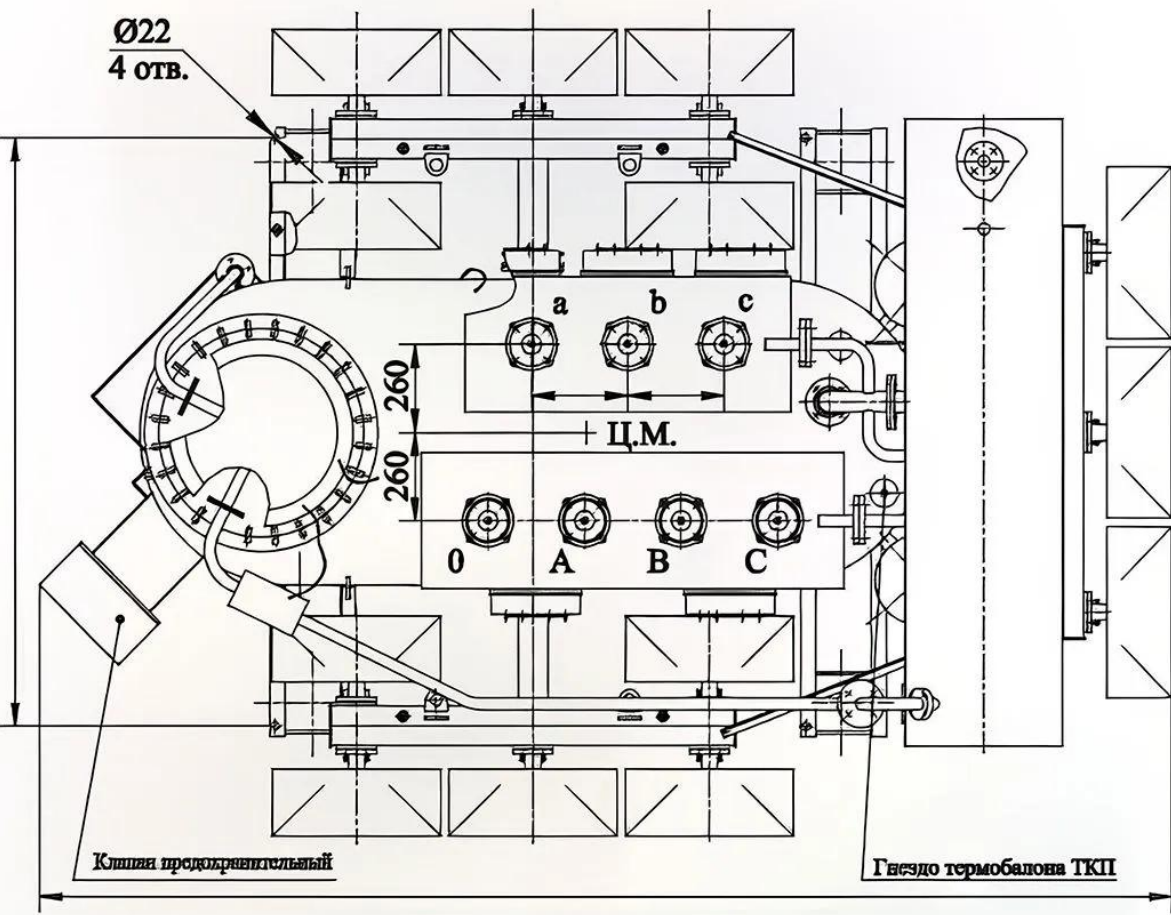
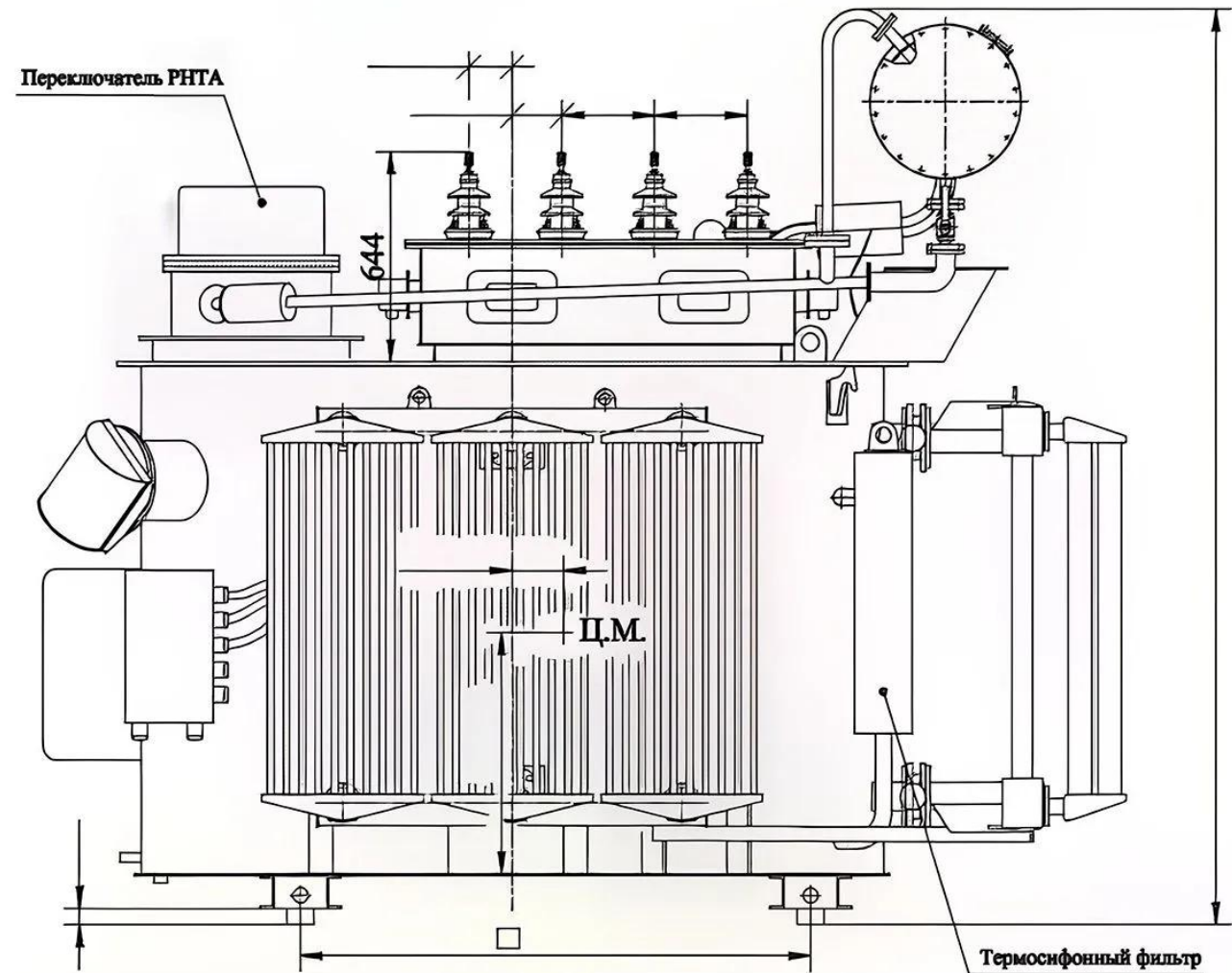
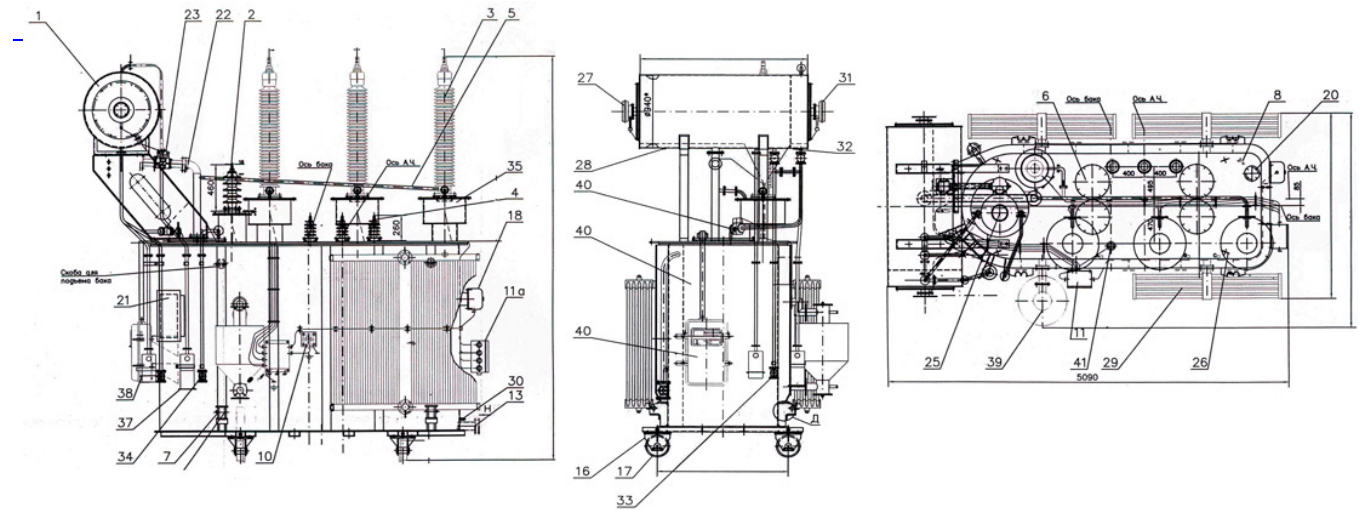


# Технические характеристики ТМН 4000/110/11

Указаны типовые характеристики ТМН 4000/110/11, при необходимости произведем по Вашим параметрам.



## Устройство и конструкция трансформатора ТМН 4000/110/11



Состоит из следующих частей: 1 — расширитель с маслоуказателем и

воздухоосушителем; 2 — ввод ВН 110 кВ; 3 — ввод НН 11 кВ; 4 — ввод нейтрали ВН; 5 — предохранительный клапан; 6 — газовое реле; 7 — привод устройства РПН; 8 — бак с радиаторами; 9 — катки транспортные; 10 — пробка для слива масла; 11 — клемма заземления; 12 — термометр манометрический сигнализирующий; 13 — клеммная коробка; 14 — расширитель РПН с маслоуказателем; 15 — фильтр термосифонный; 16 — воздухоосушитель РПН; 17 — серьга для перекатки.

Ключевые элементы и их назначение

| # | Элемент           | Назначение                                                                  |
|---|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Активная часть    | Магнитопровод и обмотки ВН/НН, преобразующие 110 кВ в 11 кВ                 |
| 2 | Бак с радиаторами | Масляное охлаждение, отвод тепла через радиаторные секции                   |
| 3 | Устройство РПН    | Регулирование напряжения под нагрузкой без перерыва питания                 |
| 4 | Система защиты    | Газовое реле, предохранительный клапан, термометры — отключение при авариях |
| 5 | Вводы ВН/НН       | Изолированные проходные изоляторы для подключения к сети 35 и 10 кВ         |

Трансформатор ТМН 4000/110/11 выполнен в расширительном исполнении с масляным охлаждением. Верхняя часть бака сообщается с расширителем, внутри которого масло контактирует с воздухом через осушитель. Устройство РПН размещено в собственном баке с отдельным расширителем, что исключает попадание продуктов износа контактов в основное масло. Все вводы высокого напряжения 110 кВ и низкого напряжения 11 кВ расположены на крышке бака.

**Трансформаторное масло** обеспечивает изоляцию и отвод тепла; его пробивное напряжение — не менее 30 кВ/мм для класса напряжения 35 кВ.

Монтаж и эксплуатация — по ПУЭ (гл. 4.2), ПТЭЭП и ГОСТ 11677-2011. Расстояние от токоведущих частей ВН до заземлённых конструкций не менее 320 мм.

Габаритные и присоединительные размеры

Габаритный чертёж ТМН 4000/110/11 — обязательный документ для проектирования фундамента, компоновки ячейки и прокладки ошиновки. Все размеры выверены заводской службой контроля и соответствуют требованиям ПУЭ.

Пространственная привязка ТМН 4000/110/11 выполняется по заводскому габаритному чертежу. Документ содержит все геометрические параметры, необходимые для правильной установки и безопасной эксплуатации.

- Длина, ширина и высота агрегата с учётом расширителя, радиаторов и привода РПН;
- Координаты вводов ВН 110 кВ, НН 11 кВ и нейтрали относительно опорной плоскости;
- Межцентровое расстояние транспортных катков, расположение опорных швеллеров;
- Минимально допустимые зазоры до стен и соседнего оборудования согласно ПУЭ.

Трансформатор устанавливается на ровное бетонное или стальное основание. Для снижения вибраций допускается применение виброразвязывающих подкладок. Катки фиксируются упорами от самопроизвольного перемещения.

| # | Документ            | Содержание                                      |
|---|---------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | Габаритный чертёж   | Установочные и присоединительные размеры, масса |
| 2 | Схема электрическая | Схема соединения                                |

|   |                                 |                                                  |
|---|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| # | Документ<br>принципиальная      | Содержание<br>обмоток, маркировка<br>выводов     |
| 3 | Руководство по монтажу          | Требования к установке,<br>заземлению и осмотрам |
| 4 | Протокол заводских<br>испытаний | Результаты проверок и<br>измерений               |

«Габаритный чертёж ТМН 4000/110/11 — это точный посадочный шаблон. Выверенные координаты каждого ввода, опорного швеллера и радиатора позволяют проектировщикам заранее подготовить фундамент, кабельные трассы и вентиляцию, полностью исключая переделки на площадке».

— Руководитель конструкторского бюро завода-изготовителя

## Особенности конструктивного исполнения

|   |                          |                                                                                                                                           |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| # | Узел                     | Характеристика                                                                                                                            |
| 1 | <b>Расширитель</b>       | Оснащён<br>маслоуказателем<br>поплавкового типа и<br>термосифонным<br>фильтром.<br>Воздухоосушитель<br>предотвращает<br>увлажнение масла. |
| 2 | <b>Устройство РПН</b>    | Регулирование под<br>нагрузкой в диапазоне<br>±8×1,5%. Привод с<br>электродвигателем и<br>ручным дублёром.                                |
| 3 | <b>Бак</b>               | Цельносварной,<br>усиленный, рассчитан на<br>полный вакуум. Толщина<br>стали 8–12 мм. Покрытие<br>— атмосферостойкая<br>эмаль.            |
| 4 | <b>Магнитная система</b> | Шихтовка step-lap из<br>холоднокатаной стали.<br>Обмотки многослойные с<br>изоляцией кабельной<br>бумагой.                                |
| 5 | <b>Радиаторы</b>         | Стальные, с запорными<br>фланцами, естественное<br>масляное охлаждение (М).<br>По заказу — вентиляторы<br>для форсировки.                 |
| 6 | <b>Активная часть</b>    | Жёстко закреплена на<br>крышке. Люки для<br>осмотра и раскрепления.                                                                       |

**По желанию заказчика возможна:**

1. Установка катков для продольного и поперечного перемещения трансформатора ТМН 4000/110/11;
2. Установка мановакуумметра с электроконтактными приставками;
3. Комплект запасных частей и специального инструмента;
4. Горячее цинкование бака и элементов;
5. Шкаф автоматического управления охлаждением (для исполнения с Д).

Проектирование, монтаж и эксплуатация — строго по ПУЭ (гл. 4.2), ПТЭЭП, ГОСТ 11677-2011 и ТУ завода-изготовителя. Заводские испытания подтверждают стойкость к токам короткого замыкания, соответствующим мощности 4000 кВа (4 МВА).

|   |                        |                                                         |
|---|------------------------|---------------------------------------------------------|
| # | Нормативный документ   | Область регулирования                                   |
| 1 | ГОСТ 11677-2011        | Трансформаторы<br>силовые. Общие<br>технические условия |
| 2 | ГОСТ 15150-69          | Климатические<br>исполнения и категории<br>размещения   |
| 3 | ПУЭ (гл. 4.2)          | Требования к монтажу,<br>изоляционные расстояния        |
| 4 | ПТЭЭП                  | Эксплуатация<br>электроустановок<br>потребителей        |
| 5 | ТУ завода-изготовителя | Специальные требования<br>и программа испытаний         |

# Комплект чертежей и сопроводительной документации ТМН

Каждый трансформатор ТМН 4000/110/11 (ТМН) укомплектован полным пакетом технической документации, включая чертежи, схемы и паспорт. Это гарантирует прозрачность заводских характеристик и значительно повышает доверие поисковых систем Google и Яндекс к странице, поскольку подтверждает соответствие продукции обязательным стандартам и наличие всей разрешительной документации.

| # | Наименование документа                          | Состав и назначение                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>Габаритный чертёж</b>                        | Посадочные размеры, координаты вводов 110 кВ и 11 кВ, расположение катков и фундаментных швеллеров. Выполнен по ЕСКД, заверен ОТК.                                                          |
| 2 | <b>Монтажный чертёж</b>                         | Схема установки на фундамент, привязка к строительным осям, требования к заземлению и вентиляции. Разработан с учётом ПУЭ.                                                                  |
| 3 | <b>Электрическая принципиальная схема</b>       | Полная схема соединений обмоток, группа соединений, маркировка всех выводов и цепей РПН.                                                                                                    |
| 4 | <b>Паспорт трансформатора</b>                   | Технические данные, гарантийные обязательства, отметка о приёме ОТК. Содержит ссылки на протокол испытаний и сертификат.                                                                    |
| 5 | <b>Протокол заводских испытаний</b>             | Результаты проверок электрической прочности, потерь холостого хода и короткого замыкания, измерений сопротивления изоляции и коэффициента трансформации. Подтверждает стойкость к токам КЗ. |
| 6 | <b>Сертификат соответствия ТР ТС 004/2011</b>   | Подтверждение безопасности низковольтного оборудования. Действующий сертификат размещён в реестре Росаккредитации.                                                                          |
| 7 | <b>Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011</b> | Электромагнитная совместимость технических средств. Зарегистрирована в установленном порядке.                                                                                               |
| 8 | <b>Руководство по эксплуатации</b>              | Порядок монтажа, ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и ремонта. Включает график осмотров и регламент замены масла.                                                              |

Вся документация разработана в строгом соответствии с ГОСТ 2.102–2013 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов», заверена печатью завода-изготовителя и предоставляется на русском языке в бумажном и электронном виде. Наличие полного пакета чертежей и сертификатов является официальным подтверждением заводского качества трансформатора ТМН 4000/110/11 и существенно упрощает его ввод в эксплуатацию.

По запросу проектной организации чертежи могут быть направлены в форматах DWG и PDF до отгрузки оборудования. Это позволяет заранее выполнить привязку трансформатора к ячейке и избежать ошибок при строительстве фундамента.