



**FERROMA**  
ТРАНСФОРМАТОРЫ • ТОКОПРОВОДЫ • SF6

САМЫЕ-САМЫЕ...

**ТРАНСФОРМАТОРЫ**



# ПОЧЕМУ ТРАНСФОРМАТОРЫ «ФЕРРОМА» КРАСНЫЕ?

Уже два десятилетия мы придерживаемся активной стратегии в производстве и поставке электротехнического оборудования, в частности, трансформаторов. Мы уверены в нашем продукте на все 100%. Наш опыт позволяет создавать как стандартные, так и нестандартные решения для энергопотребляющих отраслей и крупных федеральных проектов. Мы гордимся нашим титульным продуктом, поэтому трансформаторы «Феррома» красные!

Производство «Феррома» – это немецкие технологии, поэтому наша продукция – это и качество, и надежность, подтвержденные тысячами реализованных проектов в России, ближнем и дальнем зарубежье.

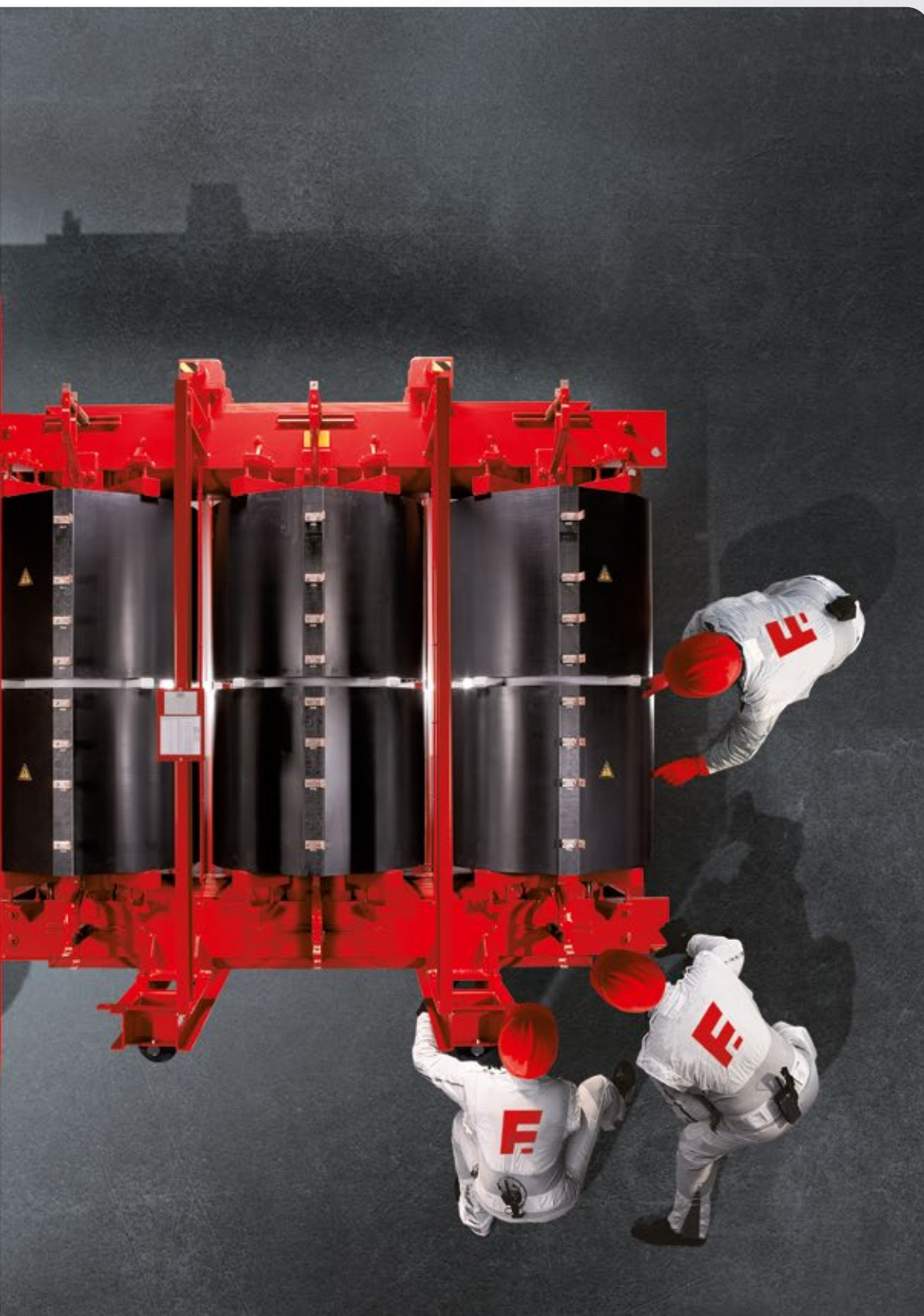
Производство «Феррома» – это более 20 лет активной работы на российском и международном рынках. Наш опыт позволяет реализовывать уникальные технические решения. Наши конструкторы, инженеры, сотрудники



производства и технологи всегда применяют лучшие решения, базируясь на значительном опыте. Наши профессионалы регулярно привлекают и обучают молодых талантливых специалистов из ведущих российских вузов, например: МЭИ, СПбПУ, ИГЭУ и др.

**Решения «Феррома»** идеальны для масштабных проектов. Будь то первая в России нефтедобывающая платформа «Приразломная» на Арктическом шельфе,

энергосистемы двух столиц России – Москвы и Санкт-Петербурга, крупнейшие металлургические комплексы, целлюлозно-бумажные комбинаты или оборонный сектор – везде, где требуется надежность и технологичность, используется наша продукция.



# СОДЕРЖАНИЕ



ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «ФЕРРОМА» **3**

---



ПРОИЗВОДСТВО **7**

---



ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАТОРА **11**

---



КОМПЛЕКТАЦИЯ **19**

---



ДОПУСТИМЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ **23**

---



УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ **24**

---



ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА **28**

---



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ **29**

---



ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ **35**

---

# ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «ФЕРРОМА»



## СУХИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Мощность до 20 000 кВА  
Напряжение до 35 кВ



## ТОКОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Напряжение до 35 кВ  
Ток до 12 500 А



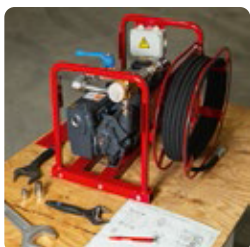
## ШИНОПРОВОДЫ С ЛИТОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Напряжение до 1 000 В  
Ток до 6 300 А



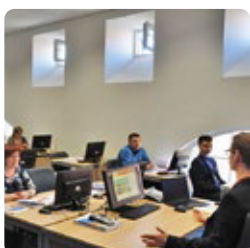
## ЖЁСТКАЯ ОШИНОВКА

Напряжение до 35 кВ  
Ток до 12 500 А



## СЕРВИСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ SF6

Сервисное оборудование  
для обслуживания установок  
с элегазовой изоляцией



## ОБУЧЕНИЕ

Практические семинары и обучающие курсы в ЧОУ ДПО «Феррома» на основании лицензии на осуществление образовательной деятельности № Л035-01268-47/00642561 от 02.03.2023

## ЗАВОД «ФЕРРОМА»

■ Сухие силовые трансформаторы с литой изоляцией завоевали доверие потребителей по ряду показателей, в частности:

- надежность,
- устойчивость к перегрузкам,
- экологичность,
- пожаробезопасность,
- превосходство над аналогами.

Учитывая возросший спрос на сухие трансформаторы с литой изоляцией, в 2014 г. Феррома ввела в строй новый завод по производству сухих силовых и специальных трансформаторов.





## КОМАНДА «ФЕРРОМА»

Сегодня профессионализму сотрудников Ферромы доверяют крупнейшие компании-заказчики. И это не только повод гордиться своей работой, но и огромная ответственность. Инженеры и рабочие, коммерсанты и логисты, маркетологи и финансисты упорно работают, ежедневно подтверждая свою компетентность.

На всех предприятиях формируется коллектив, но не всякий коллектив способен стать командой. Нам это удалось. Каждый сотрудник завода – личность с уникальным опытом, взглядами, характером, поэтому и команда «Феррома» творческая, мыслящая и результативная. В современном бизнесе без такой команды, без единомышленников настоящий успех невозможен. Все мы в команде «Феррома» разные, но в будущее смотрим одинаково – с интересом и оптимизмом!





## ПРОИЗВОДСТВО

Располагая современными методиками расчета и специализированным программным обеспечением для проектирования и конструирования трансформаторов, завод «Феррома» имеет возможность производить специальные трансформаторы по индивидуальному запросу Заказчика. Возможности завода «Феррома» позволяют рассчитать и произвести трансформаторы со следующими техническими характеристиками:

- мощность до 20 000 кВА;
- напряжение 6, 10, 20, 35 кВ; и нестандартные напряжения;
- класс нагревостойкости – F/F и H/H;
- регулирование напряжения без возбуждения (ПБВ) или под нагрузкой (РПН);
- расщеплённая обмотка НН с сохранением полной мощности;
- степень защиты до IP56;
- принудительное охлаждение;
- минимальная температура –60 °С;
- максимальная температура +55 °С;
- высота > 1000 м над уровнем моря;
- влажность до 100 %;
- степень загрязнения до 3 (токопроводящая пыль);
- пульсность до 48;
- класс безопасности до 20 для АЭС;
- морское исполнение.



## ОСНОВНАЯ НОМЕНКЛАТУРА И ОБЛАСТЬ ПОСТАВОК ТРАНСФОРМАТОРОВ:

- Распределительные общего назначения;
- Преобразовательные для систем:
  - возбуждения турбо- и гидрогенераторов,
  - частотного регулирования электропривода,
  - электролизных установок,
  - силового электропитания тяговых подстанций;
- Специальные трансформаторы:
  - атомная энергетика,
  - обогрев трубопровода, тип Scott-t (скин-система),
  - объекты морского и речного базирования.



Мы реализовываем сложные  
технические задачи.  
Для запросов: [info@ntt-trafo.ru](mailto:info@ntt-trafo.ru); [info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)



## ПОЧЕМУ ЛИТАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

■ Изоляция в электрооборудовании является основной составляющей, которая влияет на его качество и технические характеристики. Трансформаторное оборудование изготавливается с изоляцией следующих видов:

- маслонаполненная,
- воздушно-барьерная,
- изоляция способом вакуумной пропитки (VPI, VPE),
- литая в вакууме – наиболее перспективная.



- В зависимости от условий эксплуатации трансформаторов, возможно применение любой из этих технологий, но при повышенных требованиях к экологичности, безопасности и надежности оборудования заказчики всё чаще отдают предпочтение литой изоляции.
- Литая изоляция позволяет использовать трансформаторы в различных нагрузочных режимах и имеет следующие преимущества:
  - хорошо защищает от агрессивной окружающей среды (например, на химических предприятиях);
  - выдерживает повышенные температурные нагрузки и большие перепады напряжения;
  - гарантирует стойкость трансформаторов к термоударам;
  - повышает механическую прочность трансформатора и диэлектрические показатели изоляции;
  - обеспечивает низкий уровень частичных разрядов – менее 5 пКл;
  - трансформаторы с литой изоляцией обмоток работают с меньшими потерями;
  - требуют минимального технического обслуживания;
  - устойчивы к воздействию среды, которая может вызвать преждевременный отказ традиционных трансформаторов сухого типа;
  - срок службы трансформаторов с литой изоляцией – до 40 лет.



Для изготовления трансформаторов используются качественные материалы только российского и европейского производства.





## ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТРАНСФОРМАТОРА

### ОБМОТКА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

■ От обмоток высокого напряжения (ВН) зависит надежность работы трансформатора с литой изоляцией.

При изготовлении трансформаторов «Феррома» используются только высококачественные материалы:

- многокомпонентная смола обеспечивает резерв трансформатора по перегрузочной способности и мощности;
- технология двухслойной намотки с последующей заливкой в вакууме гарантирует отсутствие воздушных включений и идеально гладкую поверхность обмотки. Смола обеспечивает четкое

расположение проводников в обмотках, что позволяет добиться равномерности электромагнитного поля. Тем самым повышается эффективность и надежность трансформатора;

- сквозные осевые каналы в обмотках эффективно охлаждают трансформаторы и позволяют эксплуатировать их в режиме перегрузки;
- армирование стекловолокном между слоями намотки и по наружной поверхности обмотки придает дополнительную прочность и гарантирует безопасность эксплуатации даже при термоударе;
- низкий уровень частичных разрядов – залог долгой жизни трансформатора.



*Трансформаторы «Феррома»:  
красивые снаружи, качественные внутри.*

## ОБМОТКА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

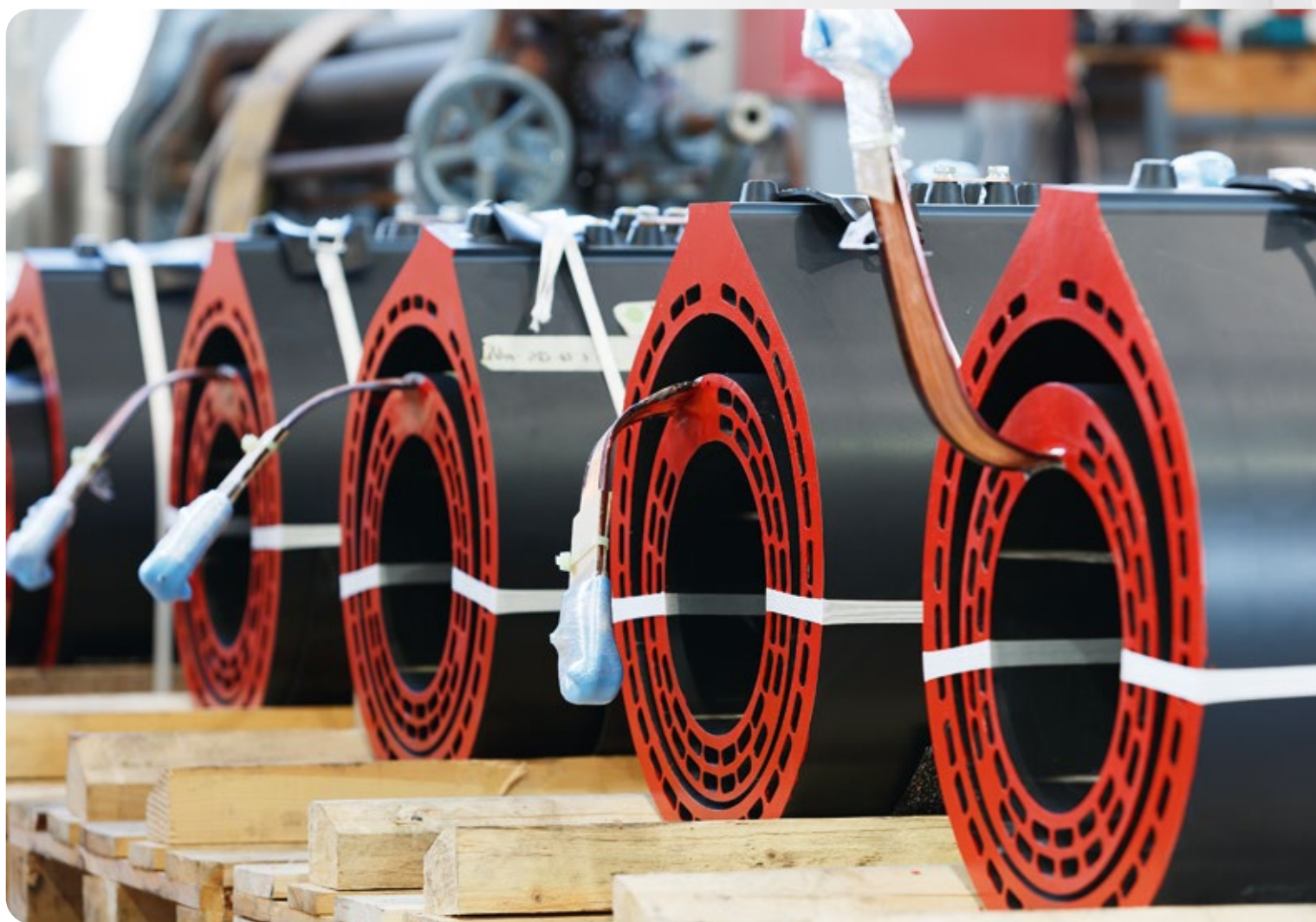
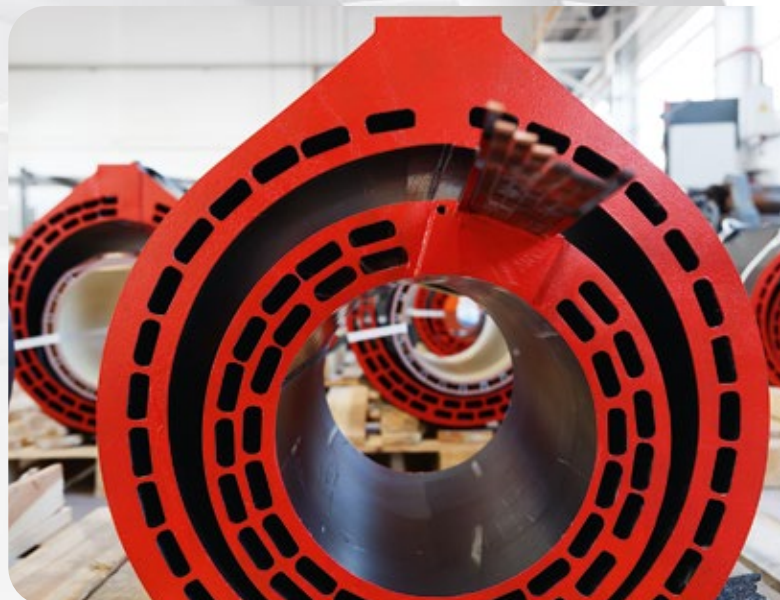
В связи с тем, что обмотки низкого напряжения (НН) являются более термонагруженными, от их качества напрямую зависит срок эксплуатации трансформатора. Исходя из требований заказчика, завод «Феррома» применяет две технологии изготовления обмоток НН.



## ЛИТЬЕ ПОД ВАКУУМОМ

■ Данная технология аналогична процессу изготовления обмоток ВН и предполагает армирование стекловолокном между слоями намотки. Применение литой изоляции обмоток ВН и НН в одном трансформаторе позволяет получить:


- стопроцентную защиту от действия влаги, загрязнений и агрессивной среды;
- сбалансированность трансформатора благодаря одинаковым коэффициентам теплового расширения обмоток НН и ВН при работе под нагрузкой и перегрузкой;
- улучшенный отвод тепла через воздушные каналы;
- пониженные потери короткого замыкания;
- возможность работы в экстремальных условиях.



Единая литая система обмоток с общим технологическим подходом к производству увеличивает надежность оборудования.

## ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ЗАПЕКАНИЕ

Завод «Феррома» готов произвести обмотки НН по технологии высокотемпературного запекания с применением препрегов – изоляционных материалов, пропитанных эпоксидной смолой. Обмотка НН в данном случае представляет собой прочный цилиндр, способный выдерживать радиальные силы, возникающие при внешнем замыкании. При этом края обмотки дополнительно усилены торцевой изоляцией, что защищает от проникновения влаги и увеличивает их прочность.



*Надежность обмоток, изготовленных методом высокотемпературного запекания с использованием препрегов, подтверждена в процессе эксплуатации трансформаторов в экстремальных условиях.*



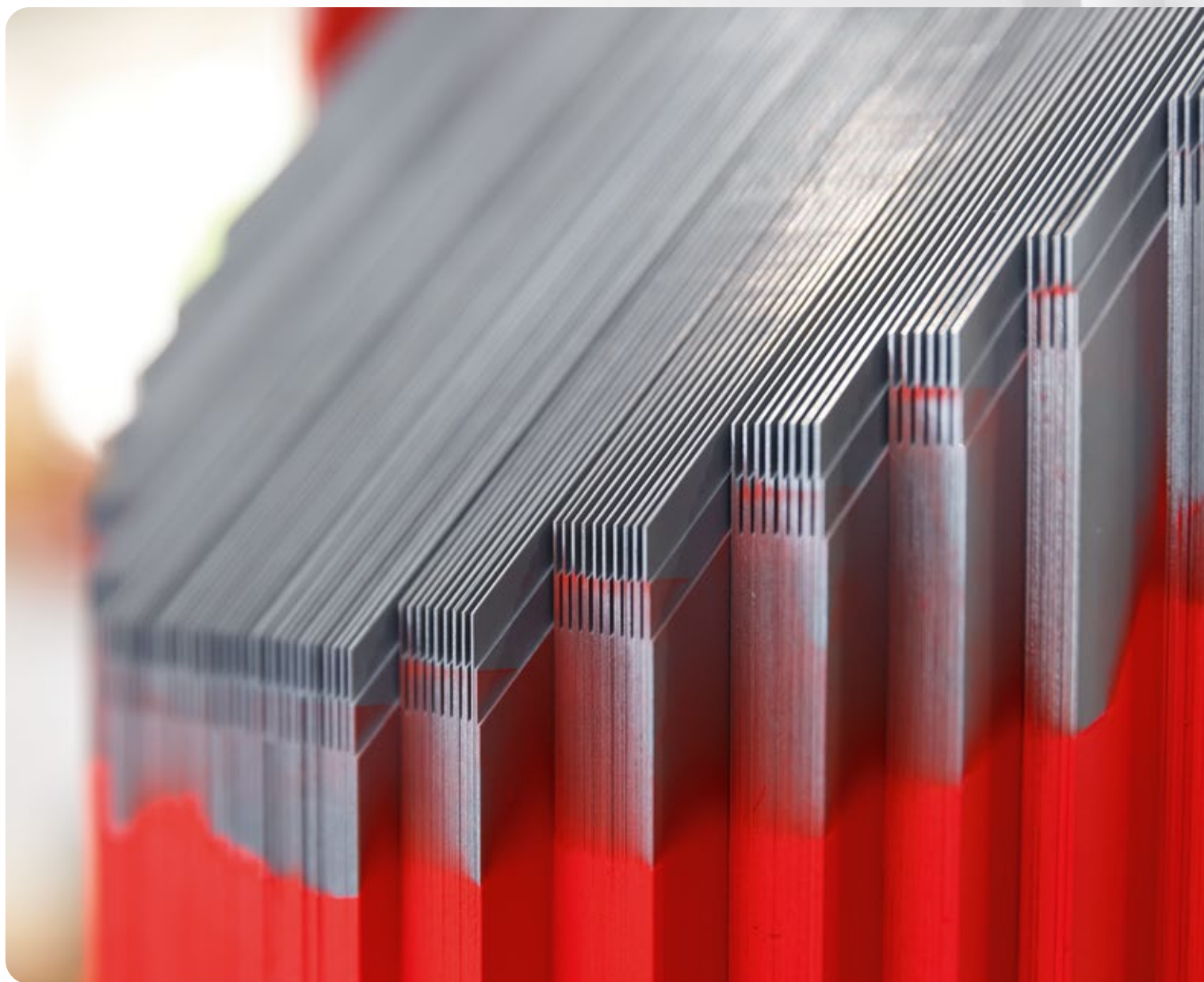
## МАГНИТОПРОВОД

■ Магнитопровод служит базой трансформатора, которая определяет его устойчивость и массогабаритные параметры. Геометрические параметры магнитопровода рассчитываются исходя из параметров сети, мощности, уровня шума и потерь холостого хода. Идеальную геометрию трансформаторов «Феррома» обеспечивают:

- технология резки и сборки по методу step-lap,
- увеличенное число пакетов,
- антикоррозийная обработка.

■ Благодаря этому трансформаторы «Феррома» имеют:

- пониженные потери холостого хода,
- повышенную перегрузочную способность и устойчивость к несинусоидальным кривым напряжений и токов,
- увеличенный срок службы и сниженный уровень шума.



*Магнитопроводы производства завода «Феррома» устойчивы к вибрациям и длительной перевозке в сложных условиях.*

## КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ И ТОКОВАЯ ЗАЩИТА

Каждый трансформатор «Феррома» оснащается температурной защитой, которая предотвращает его выход из строя при превышении нагрузки и в аварийных ситуациях. Датчики Pt100 для непрерывного мониторинга температуры устанавливаются в обмотку НН и, по желанию заказчика, на магнитопровод. Информация от датчиков поступает в блок контроля температуры, который поставляется с трансформатором и может быть установлен, например, в распределительном устройстве.

Как правило, в трансформаторе применяются два уровня контроля:

### ■ Предупреждение

Формируется сигнал о превышении температурного порога, за которым будет уменьшаться срок службы трансформатора. Система предупреждает о необходимости снижения нагрузки.

### ■ Тревога

Формируется сигнал о превышении температурного порога, допустимого для заявленного класса изоляции. При ее достижении трансформатор должен быть отключен.

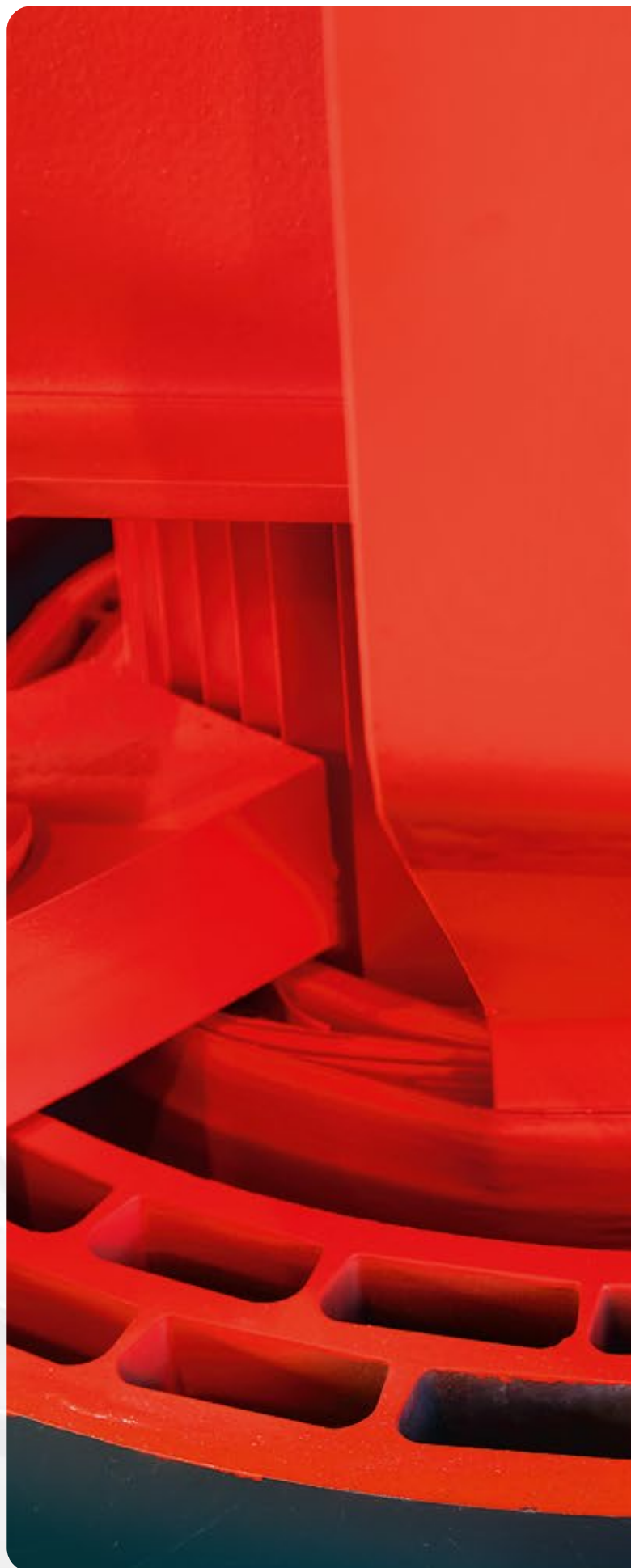
По желанию заказчика на трансформаторах «Феррома» может быть установлена принудительная вентиляция, которая включается до достижения уровня «Предупреждение». Это позволяет эксплуатировать трансформаторы в условиях повышенной нагрузки.

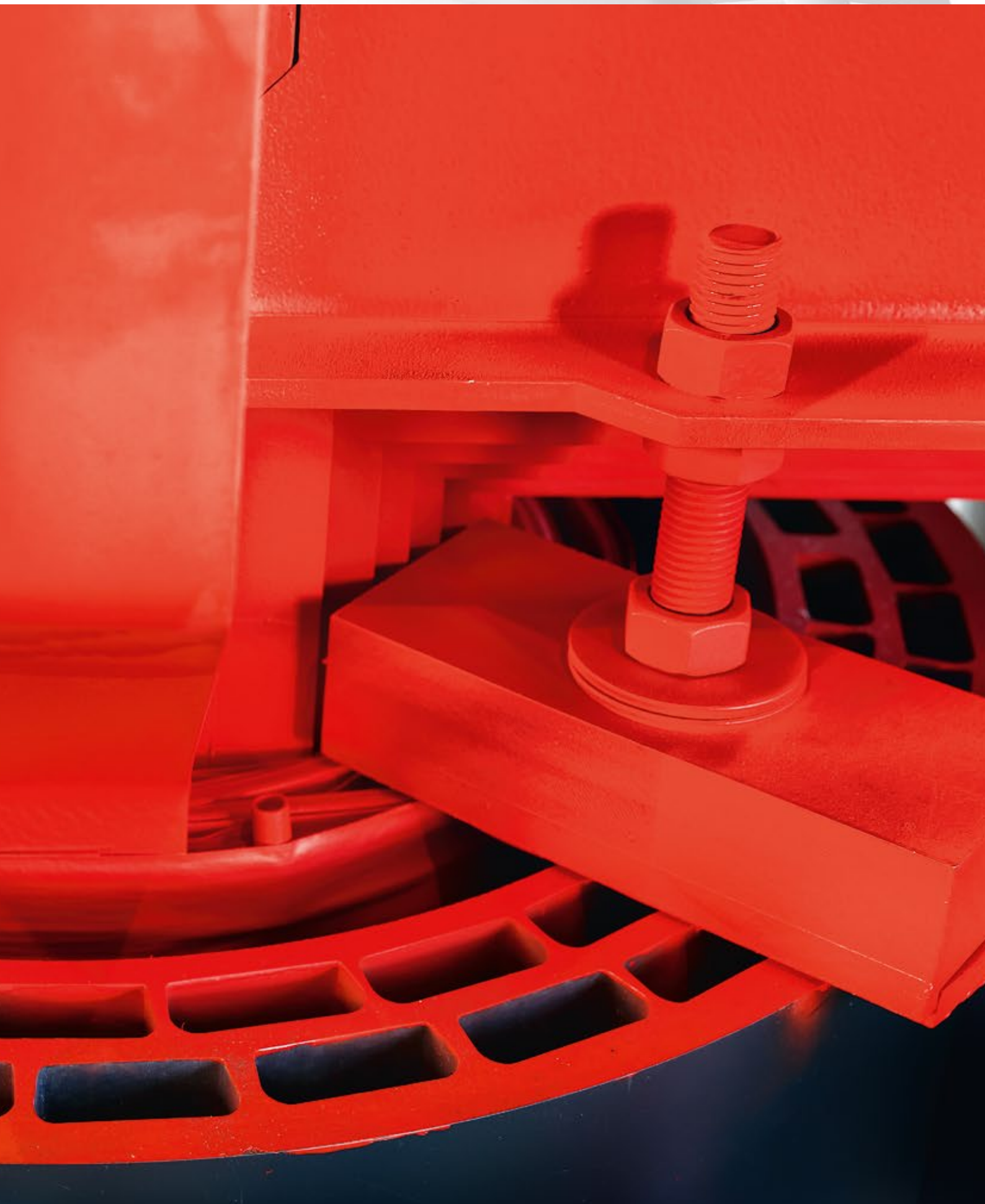
## ТОКОВАЯ ЗАЩИТА

Наша компания разработала терминалы, которые осуществляют функции независимой максимальной токовой защиты. Это позволяет трансформаторам «Феррома» оставаться под защитой в нештатных режимах, таких как: потеря оперативного тока, замыкание в цепях оперативного тока, отказ защит трансформатора и т.п.



*Возможна установка блока контроля температуры с системой удаленного контроля температуры RS-485.  
Для запросов: [info@ntf-trafo.ru](mailto:info@ntf-trafo.ru); [info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)*









## КОМПЛЕКТАЦИЯ

### БАЗОВАЯ

■ Комплектация трансформаторов «Феррома» включает всё необходимое для работы оборудования на протяжении всего срока эксплуатации:

- трансформатор типа ТС,
- заводская табличка с номинальными данными,
- болт заземления – 2 шт.,
- поворотные колеса – 4 шт.,
- система контроля температуры обмоток НН (пофазно) с релейным выходом и выдачей 2-х дискретных сигналов,
- контактные площадки сверху для подсоединения ВН и НН,
- паспорт,
- руководство по эксплуатации.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

■ По требованию потребителя стандартная комплектация может быть дополнена следующими устройствами:

- фланцами для подключения токопроводов,
- проходными изоляторами,
- РПН,
- защитным кожухом с антиконденсатными обогревателями,
- шкафом тепловой защиты,
- трансформаторами тока на линейных вводах ВН,
- ограничителями перенапряжений,
- пробивным предохранителем,
- защитным экраном между обмотками,
- виброгасителями,
- вентиляторами,
- устройством присоединения НН «левое» и «правое»,
- устройством присоединения ВН «левое» и «правое».

## ЗАЩИТНЫЙ КОЖУХ

Кожухи «Феррома» обеспечивают защиту трансформаторов от воздействия окружающей среды и снижают опасность поражения персонала током.

- Возможно изготовление кожухов со следующими параметрами:
  - степень защиты от IP20 до IP56;
  - охлаждение AN (естественно-воздушное), AF (принудительное), W (водяное);
  - стандартный цвет окраски RAL 3000, по запросу возможны другие цвета по каталогу RAL;
  - съемные панели.

В кожухах предусмотрены отверстия для притока и оттока воздуха при естественном и принудительном охлаждении.



*Кожух со степенью защиты IP56 – герметичный, с водяным охлаждением. Применяется в очень агрессивных средах, на морских судах или просто по желанию заказчика.*

## КОЖУХ ■

со степенью защиты IP21

Стандартный кожух используется, как правило, с целью ограничения доступа персонала к работающему трансформатору. Конструкция кожуха максимально проста в сборке и обслуживании.



## КОЖУХ ■

со степенью защиты IP44

Кожух используется для установки на улице. Имеет повышенную защиту от попадания грязи и влаги. Конструкция кожуха значительно снижает уровень шума трансформатора, что позволяет использовать его в условиях города.



## КОЖУХ ■

со степенью защиты IP56

Специальный кожух укомплектован системой укомплектован системой водяного охлаждения. В основном используется в шахтах, на морских судах, на объектах с повышенной запылённостью и высокой степенью загрязнения.



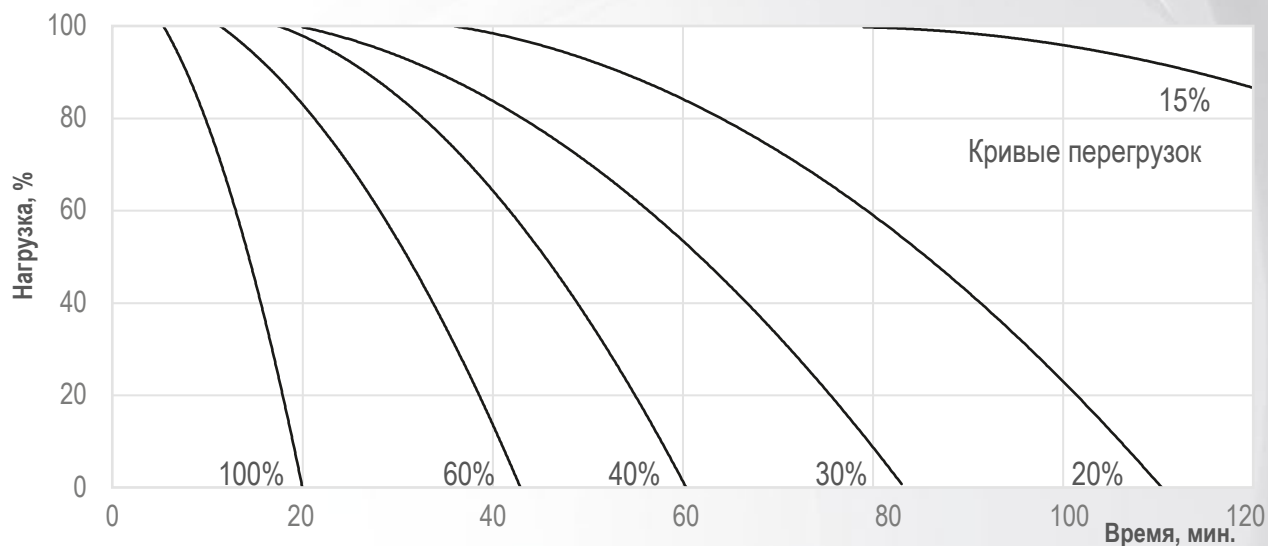




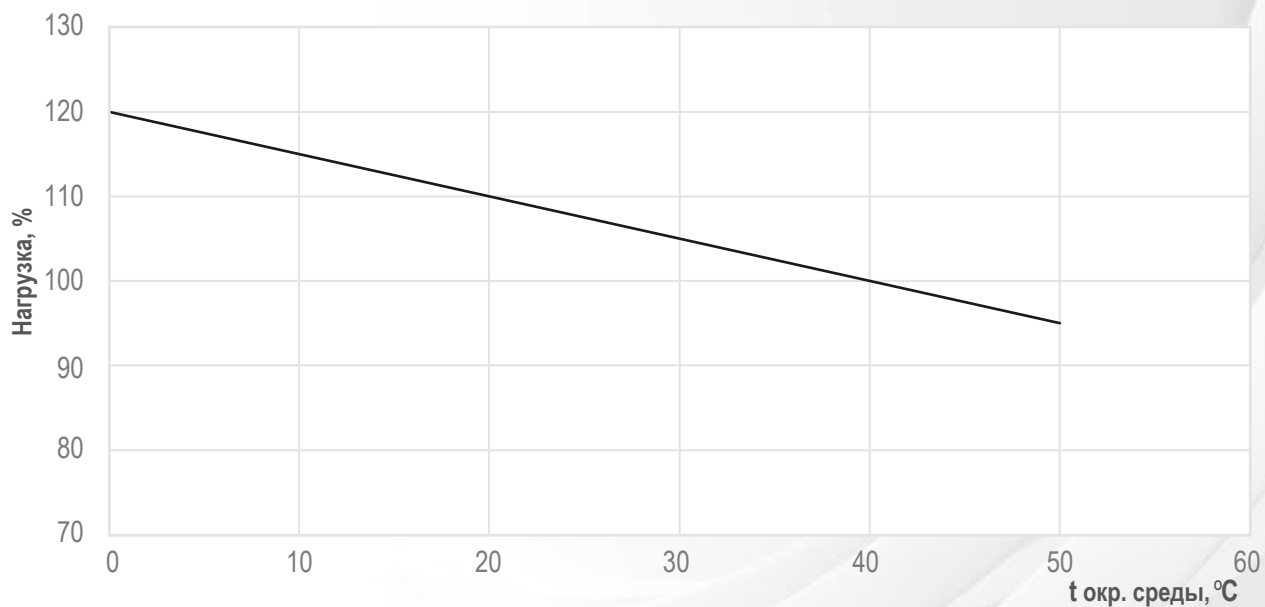
# ДОПУСТИМЫЕ ПЕРЕГРУЗКИ

Армирование литых обмоток стекловолокном и наличие в них охлаждающих каналов позволяют трансформаторам «Феррома» выдерживать высокие кратковременные перегрузки. Продолжительность кратковременной перегрузки зависит от текущей нагрузки трансформатора и температуры окружающей среды при эксплуатации.

**График зависимости нагрузки трансформатора от режима перегрузки при температуре окружающей среды 20 °С**



**График зависимости нагрузки трансформатора от температуры окружающей среды**



Трансформаторы «Феррома» могут быть изготовлены в соответствии с требованиями к нагревостойкости изоляции класса H и способны выдерживать нагрев до 180 °С.

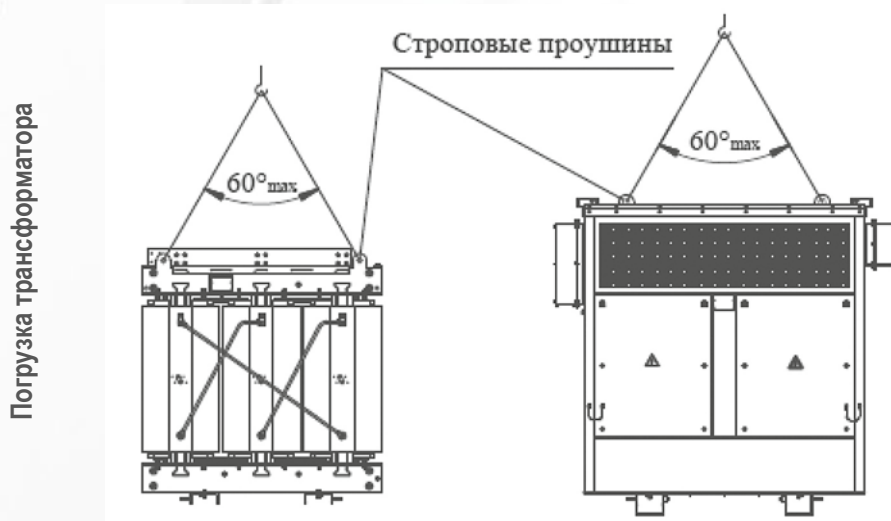
# УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

## УПАКОВКА

Упаковка трансформаторов предохраняет от атмосферных воздействий при перевозке и хранении. Для сложных условий транспортировки и по запросу заказчика возможно изготовление деревянной упаковки в виде обрешетки, сплошной или морского исполнения.

## ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

Для безопасных погрузочно-разгрузочных и транспортных работ трансформаторы оборудованы проушинами для строповки, катками и проушинами для продольного и поперечного перемещения. Во время транспортировки трансформатор должен быть надежно закреплен мягкими стропами (не менее четырех на один трансформатор) через проушины крепления для транспортировки. Погрузочно-разгрузочные работы с помощью крана необходимо осуществлять в соответствии с маркировкой на трансформаторе.



- **Внимание!** Следует избегать погрузки и разгрузки автокарами, так как это может привести к опрокидыванию оборудования.
- Погрузочно-разгрузочные работы с помощью крана необходимо осуществлять в соответствии с маркировкой на трансформаторе.

## ТРАНСПОРТИРОВКА

Перевозку возможно осуществлять автомобильным, железнодорожным, воздушным и морским транспортом, а также с использованием спецтехники. В зависимости от массогабаритных параметров и требований заказчика трансформаторы могут поставляться с частично демонтированными комплектующими. При разгрузке производится осмотр упаковки и самого трансформатора.

## ХРАНЕНИЕ

Перед переводом трансформатора на хранение проводится визуальный осмотр качества и сохранности упаковки и трансформатора, проверяется комплектность установки. Трансформатор хранится в заводской упаковке в закрытом, сухом, чистом, вентилируемом помещении согласно ГОСТ 15150-69.



При температуре хранения до  $-25^{\circ}\text{C}$  возможно включение трансформатора толчком на полный ток нагрузки. Транспортировка и хранение трансформаторов «Феррома» возможны при температуре ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ .



## УСЛОВИЯ УСТАНОВКИ

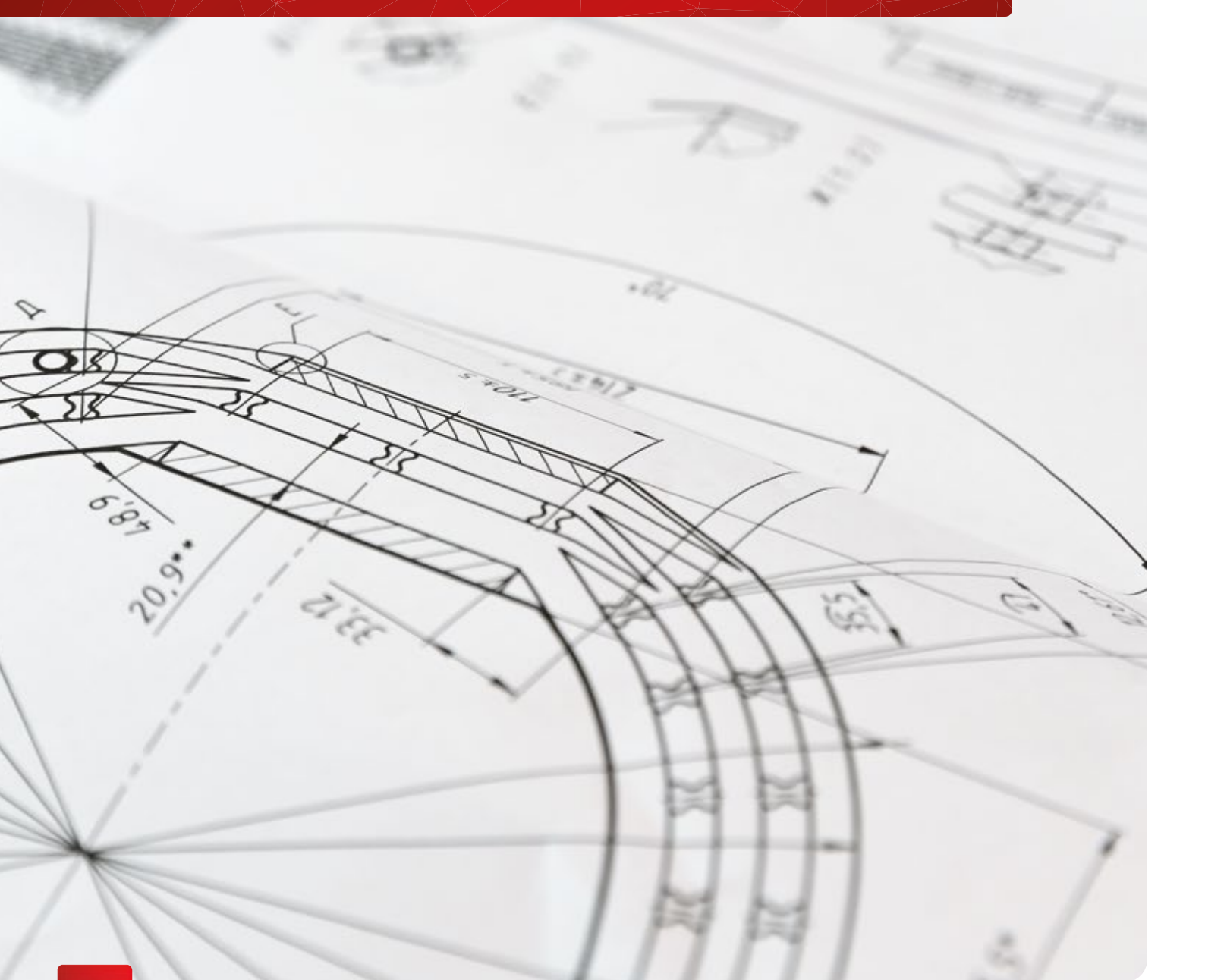
Стандартные трансформаторы предназначены для работы в районах с умеренным и холодным климатом. Возможна установка трансформаторов в одном помещении с распределительными устройствами среднего и низкого напряжения. Особые условия эксплуатации при сильных внешних воздействиях (на судах, экскаваторах, в сейсмоактивных зонах, на ветроэлектростанциях и т. д.) предполагают создание специального конструкторского решения, которое разрабатывают специалисты Ферромы.



Сейсмическое исполнение до 9 баллов.  
Высота установки над уровнем моря до 4 500 м.



## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



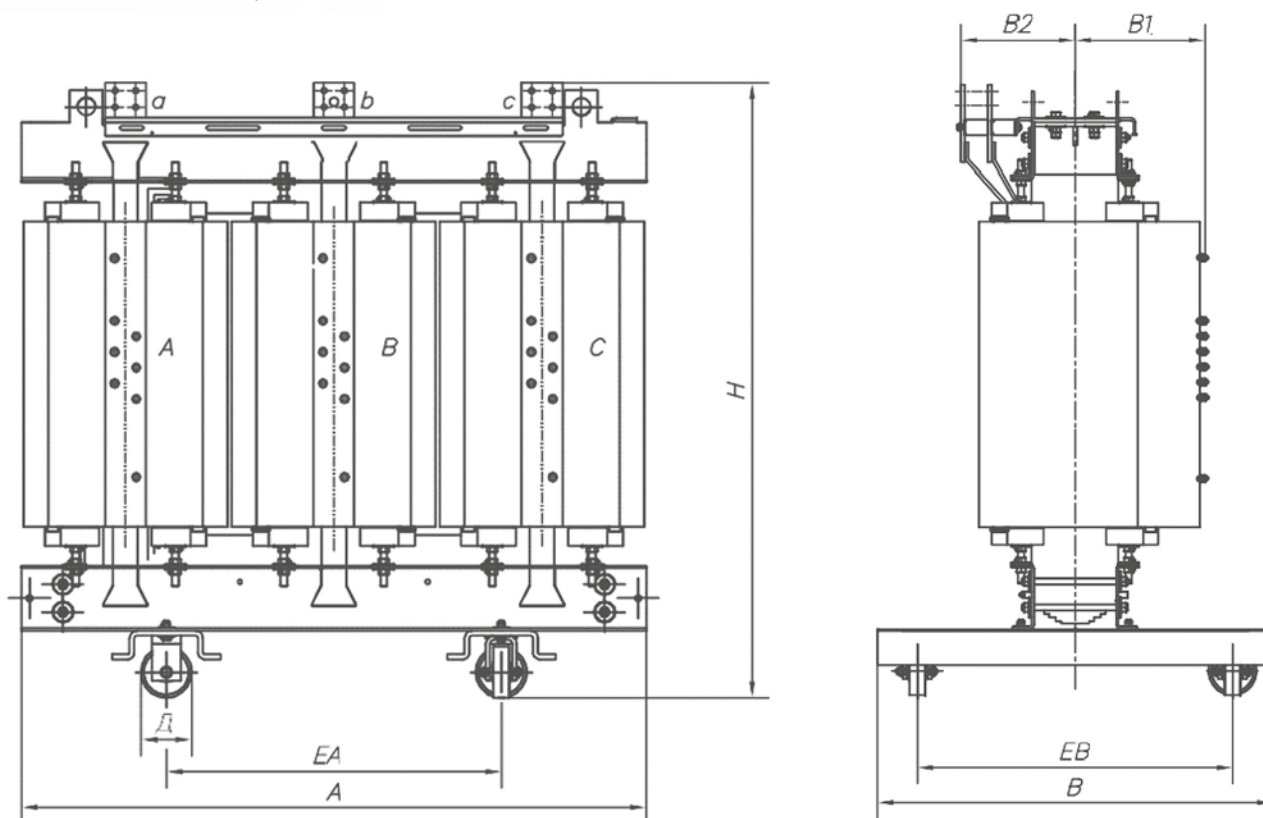
- Приобретение трансформатора требует немалых инвестиций, но работает это оборудование десятилетиями.
- При изготовлении трансформатора с литой изоляцией применяются современные материалы и технологии, что увеличивает его стоимость по сравнению со стоимостью традиционных трансформаторов с масляной изоляцией.
- При этом эксплуатационные расходы в течение срока службы трансформатора с литой изоляцией меньше вследствие лучших технических характеристик:
  - более низких потерь холостого хода благодаря конструкции магнитопровода;
  - более низких потерь под нагрузкой благодаря конструкции обмоток;
  - отсутствия масляной изоляции, а значит масляного хозяйства и противопожарного оборудования;
  - отсутствия специального персонала, обслуживающего масляное хозяйство.
- Таким образом, приобретение трансформатора с литой изоляцией оправдано снижением эксплуатационных затрат. В процессе работы трансформатора в определенный момент экономический выигрыш от эксплуатации начинает превышать первичные большие вложения.



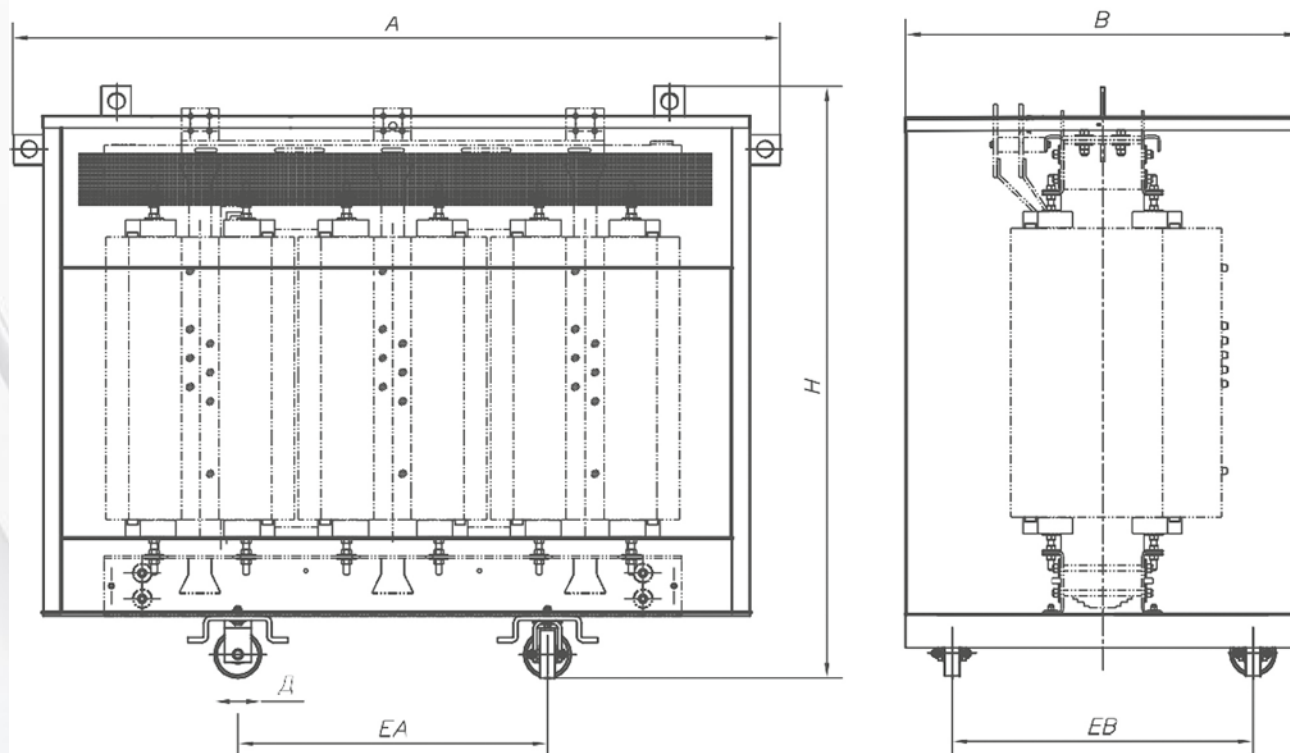
*Трансформаторы с пониженными потерями холостого хода окупаются за 8-10 лет эксплуатации. Дальше потребитель начинает зарабатывать!*

# ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО ВИДА

Трансформатор без кожуха



Трансформатор в кожухе



Примечание:

A, B, H – длина, ширина и высота трансформатора; EA, EB – расстояние между катками; D – диаметр катков.

## КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 6 (10) КВ

Максимальное рабочее напряжение ВН 7,2 (12) кВ

### Материал обмоток

алюминий / алюминий

Мощность	кВА	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Напряжение короткого замыкания	%	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Потери короткого замыкания (75 °С)	Вт	1750	2450	3200	4590	7350	8820	11400	15000	16200	20200
Потери холостого хода	Вт	450	620	820	1250	1380	2000	2350	2700	3400	3700
Схема соединений и векторная группа		Д/у-11 Y/y-0									
Уровень звукового давления	дБ(А)	45	48	50	52	54	57	59	60	61	64
Уровень акустической мощности	дБ(А)	58	61	62	64	64	68	68	69	69	81
В1	мм	205	220	235	260	290	320	330	350	370	395
В2	мм	240	260	270	280	285	300	305	320	330	335
Расстояние между колесами (EA=EB)	мм	520	520	520	670	670	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес (Д)	мм	125	125	125	125	125	125	125	125	160	160

### Степень защиты трансформатора IP00

Длина (А)	мм	1050	1050	1140	1285	1430	1600	1700	1790	1940	1950
Ширина (В)	мм	560	620	700	765	795	965	975	980	1190	1230
Высота (Н)	мм	1070	1145	1245	1630	1640	1660	1750	1925	2100	2350
Масса	кг	450	620	960	1320	1800	2050	2700	3300	4150	4720

### Степень защиты трансформатора IP21

Длина (А)	мм	1640	1640	1730	1740	1840	1970	1970	2050	2240	2400
Ширина (В)	мм	1240	1280	1140	1190	1240	1270	1280	1280	1440	1550
Высота (Н)	мм	1660	1690	1710	1830	1915	2160	2200	2320	2620	2560
Масса	кг	640	840	1130	1580	2020	2715	3200	3770	4450	5400

### Материал обмоток

медь / медь

Мощность	кВА	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Напряжение короткого замыкания	%	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
Потери короткого замыкания (75 °С)	Вт	1740	2400	3000	4200	7000	8000	10500	14000	15000	18500
Потери холостого хода	Вт	430	600	800	1190	1300	1800	2300	2500	3150	3500
Схема соединений и векторная группа		Д/у-11 Y/y-0									
Уровень звукового давления	дБ(А)	46	48	49	51	51	54	54	55	55	64
Уровень акустической мощности	дБ(А)	58	61	62	64	64	68	68	69	69	81
В1	мм	205	220	235	260	290	320	330	350	370	395
В2	мм	240	260	270	280	285	300	305	320	330	335
Расстояние между колесами (EA=EB)	мм	520	520	520	670	670	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес (Д)	мм	125	125	125	125	125	125	125	125	160	160

### Степень защиты трансформатора IP00

Длина (А)	мм	950	1010	1120	1215	1430	1580	1675	1720	1800	1875
Ширина (В)	мм	520	620	620	620	630	970	970	980	1250	1290
Высота (Н)	мм	1020	1100	1215	1410	1530	1630	1750	1830	2000	2220
Масса	кг	630	920	980	1480	1900	2400	2800	3870	4850	5150

### Степень защиты трансформатора IP21

Длина (А)	мм	1240	1450	1490	1730	1740	1850	1850	2020	2100	2200
Ширина (В)	мм	1090	1090	1125	1130	1170	1270	1280	1230	1380	1380
Высота (Н)	мм	1550	1600	1700	1815	1920	2000	2200	2220	2500	2680
Масса	кг	960	1200	1300	1785	2210	3150	3690	4370	5550	6050



По запросу потребителя можем изготовить трансформатор с нестандартными габаритными размерами: высокий и узкий или широкий и низкий.

Выбор за потребителем! Для запросов: [info@ntt-trafo.ru](mailto:info@ntt-trafo.ru); [info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)

# ТРАНСФОРМАТОРЫ

## КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 20 КВ

Максимальное рабочее напряжение ВН 24 кВ

### Материал обмоток

### алюминий / алюминий

Мощность	кВА	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Напряжение короткого замыкания	%	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Потери короткого замыкания (75 °С)	Вт	2100	2900	3820	4800	7640	11600	13350	16950	18800	20700
Потери холостого хода	Вт	700	900	1100	1600	2300	2500	2900	3150	4000	5100
Схема соединений и векторная группа		Д/у-11 Y/y-0									
Уровень звукового давления	дБ(А)	47	48	50	52	54	57	59	60	61	64
Уровень акустической мощности	дБ(А)	60	61	62	64	66	70	71	73	74	81
В1	мм	265	275	280	300	335	365	330	390	405	415
В2	мм	240	260	265	275	290	315	315	320	330	350
Расстояние между колесами (EA=EB)	мм	520	520	520	670	670	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес (Д)	мм	125	125	125	125	125	125	160	160	200	200

### Степень защиты трансформатора IP00

Длина (А)	мм	1400	1460	1520	1610	1820	2000	2120	2180	2240	2380
Ширина (В)	мм	800	810	810	910	940	1050	1090	1090	1250	1290
Высота (Н)	мм	1500	1600	1640	1730	1960	2110	2230	2420	2480	2620
Масса	кг	890	960	1270	1410	1820	2640	2980	3580	4320	5250

### Степень защиты трансформатора IP21

Длина (А)	мм	2140	2190	2240	2340	2490	2740	2840	2890	2940	2990
Ширина (В)	мм	1500	1520	1520	1600	1630	1650	1680	1720	1770	1820
Высота (Н)	мм	1950	2100	2150	2170	2570	2650	2800	2970	3120	3240
Масса	кг	1270	1340	1630	1810	2280	3200	3570	4230	5000	6100

### Материал обмоток

### медь / медь

Мощность	кВА	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Напряжение короткого замыкания	%	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Потери короткого замыкания (75 °С)	Вт	1740	2400	3000	4200	7000	8000	10500	14000	15000	18500
Потери холостого хода	Вт	430	600	800	1190	1600	2400	2850	3100	4050	4900
Схема соединений и векторная группа		Д/у-11 Y/y-0									
Уровень звукового давления	дБ(А)	45	48	50	52	54	57	59	60	61	64
Уровень акустической мощности	дБ(А)	58	61	62	64	64	68	68	69	69	81
В1	мм	205	220	235	260	290	310	335	350	365	365
В2	мм	240	260	270	280	285	300	310	312	320	335
Расстояние между колесами (EA=EB)	мм	520	520	520	670	670	670	670	820	1070	1070
Диаметр колес (Д)	мм	125	125	125	125	125	125	160	160	160	200

### Степень защиты трансформатора IP00

Длина (А)	мм	950	1010	1120	1215	1430	1580	1675	1720	1800	1875
Ширина (В)	мм	520	620	620	620	630	970	970	980	1250	1290
Высота (Н)	мм	1020	1100	1215	1410	1530	1630	1750	1830	2000	2220
Масса	кг	630	920	980	1480	1900	2400	2800	3870	4850	5150

### Степень защиты трансформатора IP21

Длина (А)	мм	1240	1450	1490	1730	1740	1850	1850	2020	2100	2200
Ширина (В)	мм	1090	1090	1125	1130	1170	1270	1280	1230	1380	1380
Высота (Н)	мм	1550	1600	1700	1815	1920	2000	2200	2220	2500	2680
Масса	кг	1320	1650	1870	2370	3250	4460	5220	6010	7090	8150



По запросу потребителя можно изготовить трансформатор с пониженным уровнем шума и другими отличными от таблицы группами соединения.  
Для запросов: [info@ntt-trafo.ru](mailto:info@ntt-trafo.ru); [info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)



## КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 35 КВ

Максимальное рабочее напряжение ВН 40,5 кВ

### Материал обмоток

алюминий / алюминий

Мощность	кВА	400	630	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
Напряжение короткого замыкания	%	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Потери короткого замыкания (75 °С)	Вт	4700	6540	9650	11400	14000	16200	19650	23900	24350
Потери холостого хода	Вт	1600	2300	3200	3600	4300	4800	5300	5900	6700
Схема соединений и векторная группа		Д/у-11 Y/y-0								
Уровень звукового давления	дБ(А)	53	55	57	59	60	61	64	65	66
Уровень акустической мощности	дБ(А)	69	71	73	75	76	78	81	82	84
В1	мм	300	335	365	385	390	405	415	420	435
В2	мм	275	290	315	315	320	330	350	360	370
Расстояние между колесами (EA=EB)	мм	670	670	820	820	820	1070	1070	1070	1070
Диаметр колес (Д)	мм	125	125	125	160	160	200	200	240	240

### Степень защиты трансформатора IP00

Длина (А)	мм	1750	1840	1910	1940	2060	2180	2250	2360	2540
Ширина (В)	мм	940	960	980	1060	1080	1290	1290	1290	1290
Высота (Н)	мм	1590	1850	2230	2330	2390	2480	2580	2630	2680
Масса	кг	1910	2490	3220	3620	4250	5200	5810	6200	8950

### Степень защиты трансформатора IP21

Длина (А)	мм	2700	2700	2750	2780	2900	3080	3080	3300	3300
Ширина (В)	мм	1750	1850	1850	1950	1950	2050	2050	2150	2150
Высота (Н)	мм	2150	2350	2750	2830	2950	3000	3120	3250	3370
Масса	кг	2280	3060	3920	4360	5040	6090	6910	7400	9900

### Материал обмоток

медь / медь

Мощность	кВА	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500
Напряжение короткого замыкания	%	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Потери короткого замыкания (75 °С)	Вт	2500	2650	3500	4300	6000	10000	12000	15000	17500	19500
Потери холостого хода	Вт	700	900	1100	1600	2200	3100	3600	4200	4700	5000
Схема соединений и векторная группа		Д/у-11 Y/y-0									
Уровень звукового давления	дБ(А)	45	48	50	52	54	57	59	60	61	64
Уровень акустической мощности	дБ(А)	58	61	62	64	64	68	68	69	69	81
В1	мм	205	220	235	260	290	310	335	350	365	365
В2	мм	240	260	270	280	285	300	310	312	320	335
Расстояние между колесами (EA=EB)	мм	520	520	520	670	670	820	820	820	1070	1070
Диаметр колес (Д)	мм	125	125	125	125	125	125	160	160	160	200

### Степень защиты трансформатора IP00

Длина (А)	мм	1400	1400	1520	1610	1620	2000	2120	2180	2240	2330
Ширина (В)	мм	800	620	620	620	630	970	970	980	1250	1290
Высота (Н)	мм	1500	1520	1640	1730	1950	2110	2230	2420	2480	2620
Масса	кг	990	1300	1500	1970	2950	3830	4540	5260	6300	7230

### Степень защиты трансформатора IP21

Длина (А)	мм	2140	2190	2240	2340	2490	2740	2840	2890	2940	2990
Ширина (В)	мм	1500	1520	1520	1600	1630	1650	1680	1720	1770	1820
Высота (Н)	мм	1950	2100	2150	2170	2570	2650	2800	2970	3120	3240
Масса	кг	1320	1650	1870	2370	3250	4460	5220	6010	7090	8150



По запросу потребителя можем укомплектовать трансформатор системой токовой защиты.  
Для запросов: [info@ntt-trafo.ru](mailto:info@ntt-trafo.ru); [info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)



## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Компания имеет богатый опыт поставок трансформаторов специального назначения, в том числе преобразовательных трансформаторов. Каждый преобразовательный трансформатор «Феррома» – уникальное конструкторское решение. Оборудование изготавливается в строгом соответствии с техническим заданием Заказчика, зачастую превосходя требования ГОСТ 16772-77.

■ Преобразовательные трансформаторы применяют:

- для систем возбуждения турбо- и гидрогенераторов;
- для питания электроприводов буровых установок;
- для питания полупроводниковых преобразователей тяговых подстанций городского электрического транспорта (трамваев, троллейбусов, метро);
- для работы в выпрямительных агрегатах, в электроустановках, входящих в систему тягового электроснабжения железных дорог;
- для питания электроприводов постоянного или переменного тока;
- для работы в системах солнечных и ветроэлектростанций.

■ Также возможна поставка преобразовательных трансформаторов:

- с обмотками из алюминия и меди,
- с классом нагревостойкости F/F или H/H,
- с пониженными потерями,
- рассчитанных на заданные режимы нагрузок и перегрузок,
- с любыми группами соединения обмоток согласно ГОСТу,
- с заданными габаритами и т. п.

Мы сознательно не предоставляем табличных данных на преобразовательные трансформаторы, так как каждый из них разработан под индивидуальные требования заказчика. По запросу предоставляем технические параметры на трансформаторы до 18 500 кВА, многообмоточные, с расщепленными обмотками, пульсностью систем преобразования до 48, частотой от 5 Гц до 90 Гц, и это – далеко не всё, что мы можем Вам предложить.



*Не стесняйтесь, тревожьте нас  
в любое время дня и ночи.  
Мы работаем для Вас! Мы работаем ради Вас!  
Для запросов: [info@ntt-trafo.ru](mailto:info@ntt-trafo.ru); [info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)*



## Опросный лист на силовой трехфазный распределительный трансформатор с литой изоляцией

Кол-во, шт. _____	Мощность, кВА _____	Материал обмоток	<input type="checkbox"/> Алюминий <input type="checkbox"/> Медь	Характер нагрузки	<input type="checkbox"/> Сетевой <input type="checkbox"/> Промышленный
ВН, кВ	<input type="checkbox"/> 6,0	<input type="checkbox"/> 6,3	<input type="checkbox"/> 10,0	<input type="checkbox"/> 10,5	<input type="checkbox"/> _____
НН, кВ	<input type="checkbox"/> 0,4		<input type="checkbox"/> 0,23		<input type="checkbox"/> _____
Напряжение КЗ, %	Группа соединения	Переключение	Степень защиты	Климат. исполнение и категория размещ.	
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> D/y <sub>n</sub> -11	<input type="checkbox"/> ±2x2,5% (ПБВ)	<input type="checkbox"/> IP00	<input type="checkbox"/> УЗ	
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> Y/ y <sub>n</sub> -0	<input type="checkbox"/> ±4x1,5% (РПН)	<input type="checkbox"/> IP21	<input type="checkbox"/> УХЛЗ	
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	

### Дополнительная комплектация

- Шкаф тепловой защиты       Система охлаждения       Независимая токовая защита\*  
 Антивибрационные опоры       ОПН

### Дополнительные требования

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



\*За подробной информацией просим обращаться в наш офис.

Тел.: +7(812) 324-99-73(78); E-mail: info@ntt-trafo.ru; info@ferroma.ru

## Опросный лист на силовой трехфазный преобразовательный трансформатор с литой изоляцией

Кол-во, шт. \_\_\_\_\_ Мощность, кВА \_\_\_\_\_ Материал обмоток  Алюминий  Медь

СО (сеть), кВ  0,4  0,69  3,15  6,0  10,0  \_\_\_\_\_

ВО (нагрузка), кВ  0,4  0,69  3,15  6,0  10,0  \_\_\_\_\_

<b>Напряжение КЗ, %</b> <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> _____	<b>Группа соединения</b> <input type="checkbox"/> Y/d <sub>n</sub> -11 <input type="checkbox"/> Y/ y <sub>n</sub> -0 <input type="checkbox"/> _____	<b>Переключение</b> <input type="checkbox"/> ±2x2,5% (ПБВ) <input type="checkbox"/> ±4x1,5% (РПН) <input type="checkbox"/> _____	<b>Степень защиты</b> <input type="checkbox"/> IP00 <input type="checkbox"/> IP21 <input type="checkbox"/> _____	<b>Климат. исполнение и категория размещ.</b> <input type="checkbox"/> УЗ <input type="checkbox"/> УХЛ3 <input type="checkbox"/> _____
---	--	---	---	---

### Параметры выпрямления

Напряжение выпрямления Ud, В \_\_\_\_\_  
 Ток выпрямления Id, А \_\_\_\_\_  
 Класс перегрузок по ГОСТ 16772 \_\_\_\_\_

### Состав гармоник

№	11	13	17	23	25		
%							

Пульсность  6  12  \_\_\_\_\_

### Дополнительная комплектация

- Шкаф тепловой защиты  Система охлаждения  Независимая токовая защита\*  
 Антивибрационные опоры  ОПН

### Дополнительные требования

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



\*За подробной информацией просим обращаться в наш офис.

Тел.: +7(812) 324-99-73(78); E-mail: info@ntt-trafo.ru; info@ferroma.ru

# НАШИ ПАРТНЕРЫ



The best experience with transformers

## Германия

- разработка
- расчет
- производство трансформаторов с литой изоляцией



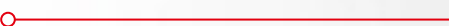
## MOSER GLASER

Current and voltage – our passion



## Швейцария

- проектирование
- производство
- поставка
- монтаж токопроводов с литой изоляцией



Armaturen und Anlagen GmbH

## Германия

- производство газотехнологического оборудования



Июль 2023

Россия, 197342, Санкт-Петербург,  
ул. Торжковская, д. 5, лит. А, офис 316  
тел./факс: (812) 324 99 73,  
324 99 78, 441 32 29

[info@ntt-trafo.ru](mailto:info@ntt-trafo.ru)

[info@ferroma.ru](mailto:info@ferroma.ru)

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

