

ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ
С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ ЖИДКОГО ДИЭЛЕКТРИКА ТИПА ТМГ-АП

Руководство по эксплуатации. ПБГР.672233.010000 РЭ



Оглавление

1	Назначение	5
2	Технические характеристики	6
3	Устройство трансформатора	7
4	Маркировка и упаковка	10
5	Указание мер безопасности	10
6	Монтаж	11
7	Подготовка трансформатора к работе	12
8	Защита трансформатора от перегрева.....	14
9	Требования по эксплуатации	14
10	Правила транспортирования и хранения	16
11	Комплектность поставки	17
12	Утилизация	17
13	Приложение А	18
14	Приложение Б	25
15	Приложение В	26

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления персонала, занимающегося монтажом, эксплуатацией и обслуживанием с устройством и работой трансформаторов типа ТМГ-АП.

К монтажу и обслуживанию трансформаторов допускается подготовленный электротехнический персонал, имеющий соответствующую группу по электробезопасности, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации.

1 Назначение

1.1 Трансформаторы трёхфазные силовые типа ТМГ-АП с естественным воздушным охлаждением, изоляцией из жидкого диэлектрика, с переключением ответвлений обмоток без возбуждения, частотой 50 Гц, предназначены для преобразования электроэнергии.

Трансформаторы изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007 и технических условий ПБГР.672233.010000 ТУ.

1.2 Трансформаторы предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- номинальные значения климатических факторов – У1 по ГОСТ 15150-69.

1.3 Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибраций, ударов.

1.4 Режим работы трансформаторов - длительный.

1.5 При эксплуатации трансформаторов необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации и следующими документами:

- «Правила устройств электроустановок»;
- «Нормы испытаний электрооборудования»;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

1.6 Структура условного обозначения типа трансформаторов

ТМГ-АП-250-10/0,4-D/Yn-11-У1

—①— —②— —③—④— —⑤— —⑥— —⑦— —⑧— —⑨— —⑩—

- | | |
|---|--|
| 1. Буквенная часть обозначения согласно ГОСТ 52719-2007. приложение А | 5. Номинальная мощность, кВА |
| 2. Конструкция бака
Г – герметичное исполнение. | 6. Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ |
| 3. Материал магнитопровода:
А – аморфная сталь | 7. Номинальное напряжение обмотки НН, кВ |
| 4. Конструкция магнитной системы:
П – пространственная | 8. Схема соединения обмоток |
| | 9. Группа соединения обмоток |
| | 10. Климатическое исполнение и категория размещения согласно ГОСТ 15150-69 |

2 Технические характеристики

2.1 Основные технические характеристики трансформаторов указаны в паспорте на изделие и табличке на корпусе трансформатора.

2.2 В паспорте трансформатора указываются измеренные значения потерь холостого хода и короткого замыкания, тока холостого хода и напряжения короткого замыкания.

2.3 Регулирование высокого напряжения $\pm 2 \times 2,5\%$ осуществляется путем переключения ручки ПБВ, расположенной на крышке бака при отключенном от сети трансформаторе со стороны высокого и низкого напряжения.

2.4 Общие виды, габаритные и установочные размеры трансформаторов приведены в приложении А.

2.5 Предельные отклонения на полную массу трансформатора $\pm 10\%$. Масса указывается на табличке трансформатора.

3 Устройство трансформатора

3.1 Трансформатор типа ТМГ-АП состоит из следующих узлов:

- бак трансформатора с расположенными внутри магнитопроводом, обмотками ВН и НН в среде жидкого диэлектрика;
- крышка бака;
- проходные изоляторы ВН и НН;
- переключатель без возбуждения (ПБВ) отводов обмоток ВН;
- клемма заземления;
- термометр типа БТ;
- индикатор уровня масла поплавкового типа;
- мановакуумметр;
- клапан сброса давления;
- паспортная табличка;
- кран слива жидкого диэлектрика.

Конструктивные особенности трансформатора могут различаться в зависимости от исполнения изделия.

3.2 Магнитная система бесшпильной конструкции, пространственного типа, состоит из трех рамок магнитопровода, в сечении имеющих вид полукруга ступенчатой формы, навитых из ленты аморфного сплава толщиной 0,025 мм производства ООО «НПК «АВТОПРИБОР» (изготовлена по ТУ АПЛА.685511.001 ТУ). Магнитопровод стянут ярмовой верхней крышкой (листовая сталь марки 09Г2С ГОСТ 19281-2014), изолированной от магнитопровода картоном Б-5 ГОСТ 4194-88. Заземление ярмовой верхней крышки и активной стали подведено к баку. Стержневая часть магнитопровода стянута стеклобандажами. Расположение обмоток на каждом из трех стержней концентрическое: НН-ВН.

3.3 Обмотки НН и ВН выполнены без продольных охлаждающих каналов. Охлаждающий канал расположен между обмотками НН и ВН и выполнен из ряда реек картона Б-5 ГОСТ 4194-88. Информация о конструкции обмоток приведена в таблице 1.

Таблица 1

Мощность трансформатора	Обмотка	Напряжение, кВ	Тип обмотки	Материал обмотки	
63	ВН	10	Концентрическая, многослойная	Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	Алюминий
100	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	Алюминий
160	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	Алюминий
250	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	Алюминий
400	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	Алюминий
630	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	
1000	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
	НН	0,4		Медь	
1250	ВН	10		Алюминий	
		6		Алюминий	
		0,4		Алюминий	

НПК АВТОПРИБОР

3.4 Бак и крышка бака выполнены из конструкционной стали 09Г2С ГОСТ 19281-2014, предназначены для размещения обмоток трансформатора в среде жидкого диэлектрика.

Бак оборудован:

- местом заземления трансформатора;
- запорной арматурой для:
 - залива и слива масла;
 - взятия пробы масла;
 - слива остатков масла из бака;
- устройствами для зачаливания при транспортировке трансформатора;
- приспособлениями для строповки при подъеме собранного и залитого маслом трансформатора в транспортном виде и при подъеме верхней части бака.

3.5 Система охлаждения вида М (ONAN), встроена в бак, состоит из гофростенок. Трансформатор заполняется маслом трансформаторным, соответствующим требованиям табл. 4 РД.34.43.105-89.

3.6 Вводы ВН и НН с твердой фарфоровой изоляцией. Имеют латунные отводы для крепления подводящих и отводящих проводников.

3.7 Переключатель отводов обмоток ВН (ПБВ) выполнен из пластика и латунных контактов. Имеет фиксатор для защиты от случайного переключения.

3.8 Клемма заземления может располагаться как на приваренной к баку проушине в корпусе бака, так и на лапе в основании бака.

3.9 Подъемные проушины расположены на стенках бака.

3.10 Трансформатор имеет следующие приборы контроля и защиты:

- поплавковый указатель уровня масла в крышке бака трансформатора со шкалой индикации минимального и максимального уровня масла;
- мановакуумметр;
- термометр;
- устройства сброса давления для защиты от повышения давления в баке трансформатора сверх допустимого.



ВАЖНО:

Проушины, расположенные на крышке бака, НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ для перемещения трансформатора, а служат для производственных целей.

4 Маркировка и упаковка

4.1 Маркировка, содержащая основные технические данные трансформатора ТМГ-АП, выполнена на табличке и прикреплена к корпусу трансформатора.

4.2 Эксплуатационная документация и паспорт на трансформаторы ТМГ-АП упакованы в пакет zip-lock и прикреплены к крышке бака трансформатора.

4.3 На ввода низшего и высшего напряжений установлены защитные кожуха, выполненные из дерева, наполненные пористым материалом.

5 Указания мер безопасности

5.1 Трансформаторы относятся к высоковольтным электрическим установкам, поэтому при монтаже и эксплуатации необходимо соблюдать все нормы и правила «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), «Правила устройства установок» (ПУЭ), «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», а также местные инструкции.

5.2 Трансформаторы ТМГ-АП разрешается поднимать только за специально предназначенные для этой цели подъемные петли, расположенные на корпусе бака и отмеченные знаком места строповки по ГОСТ 14192-96 (см. рис. Б1 приложение Б).

Допускается для перемещения трансформаторов использование вилочного погрузчика. При этом вилочный захват погрузчика необходимо установить в выемки лап трансформатора, предварительно защитив поверхности захватов для предотвращения повреждения ЛКП трансформатора.

5.3 Категорически запрещается:

- прикасаться к поверхности корпуса и изоляторов в период, когда трансформатор находится под напряжением;
- производить работы и переключения на трансформаторе, включенном в сеть;
- включать в сеть трансформатор без заземления;
- поднимать трансформатор за проушины крышки бака.

6 Монтаж

6.1 Монтаж, эксплуатация и обслуживание трансформаторов производить строго с соблюдением требований настоящего руководства.

6.2 Приемка:

- Перед разгрузкой необходимо произвести внешний осмотр трансформатора для контроля состояния упаковки, комплектности поставки и изделия в целом.
- Комплектность поставки проверяется на основании отгрузочных документов и упаковочных листов.
- Обнаруженные повреждения должны быть занесены в отгрузочный документ, после чего получатель обязан уведомить об этом (в письменном виде) представителя транспортного предприятия, осуществляющего перевозку, и предприятие-изготовитель (поставщика).

После приемки трансформатор перемещается на место монтажа с большой осторожностью. Монтажные работы на месте монтажа трансформатора рекомендуется выполнять до максимальной готовности во избежание загрязнения и повреждения трансформатора.

6.3 Трансформаторы предназначены для установки на открытом воздухе или в помещении.

6.4 Трансформатор устанавливается на ровный фундамент. Фундамент должен быть рассчитан на полную массу трансформатора.

6.5 Во избежание произвольного перемещения трансформатор фиксируется на месте установки (сварка, болтовое соединение, упоры и т.д.).

6.6 Трансформатор устанавливается с соблюдением расстояний от токоведущих частей до заземленных конструкций и частей зданий согласно ПУЭ.

6.7 Установка колес или виброопор осуществляется путем подъема с помощью строп, домкратов или вилочного погрузчика.

6.8 Подводящие кабели и шины необходимо устанавливать на опоры во избежание возникновения механических напряжений на зажимы высшего или низшего напряжения трансформатора. Конструкции опор и расстояние от опор до зажимов ВН и НН трансформатора должны быть рассчитаны по току трехфазного КЗ, действующему на подводящие кабели и шины, согласно ПУЭ.

При подключении необходимо выдержать минимальные расстояния между незащищенными фазными проводами и заземленными частями согласно ПУЭ .

Перед присоединением контактные поверхности алюминиевых шин и выводов обмоток зачища-

ют щеткой и смазывают смазкой (рекомендуется наносить электропроводящую смазку типа ЭПС-150).

6.9 После монтажа подсоединить шины и (или) кабели к трансформатору и проверить момент затяжки резьбовых соединений мест присоединения динамометрическим ключом согласно таблице 2.

Таблица 2

Диаметр резьбы	Момент затяжки наружных соединений, Нм
M8	15... 22
M10	30... 40
M12	60...75
M14	70...100
M16	110... 140
M20	150...160

6.10 При монтаже и проверке контрольно-измерительных приборов и защитных устройств необходимо руководствоваться инструкциями на данные приборы и устройства.

6.11 Подключить трансформатор к контуру заземления. Места для подключения заземления расположены в нижней части и отмаркированы специальным символом. Сечение проводов защитного заземления должно быть выбрано в соответствии с требованиями ПУЭ.

6.12 Проверить наличие царапин на металлических частях и при выявлении покрыть их краской.

7 Подготовка трансформатора к работе и пуск

7.1 Перед пуском после монтажа трансформатора произвести внешний осмотр для выявления посторонних предметов и механических повреждений.



ВАЖНО:

Особое внимание при осмотре уделить проверке изоляторов ВН и НН трансформатора.

Проверить динамометрическим ключом (согласно табл. 2) степень затяжки болтов в местах соединений шин и отводов.

7.2 При обнаружении грязи и пыли на поверхности изоляторов необходимо удалить ее протиркой.

7.3 Перед непосредственным включением трансформатора типа ТМГ-АП в работу упаковочный материал (полиэтиленовую пленку) с трансформатора полностью удалить.

7.4 Произвести замеры на трансформаторе согласно «Нормам на испытания электрооборудования» при вводе в эксплуатацию новых трансформаторов, сравнить их с заводскими данными и заполнить протокол.

Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении В.

7.5 Сопротивление изоляции должно измеряться мегомметром с $U_n = 2500$ В с верхним пределом измерения не ниже 10000 МОм.

Сопротивление изоляции при температуре окружающего воздуха $+20 \dots +30^\circ\text{C}$ должно быть не менее:

- для обмотки НН - не менее 100 МОм;
- для обмотки ВН - не менее 500 МОм.

Температура обмотки может определяться методом сопротивления обмоток постоянному току или термopарами.

После остывания трансформатора до температуры окружающей среды вновь производится замер сопротивления изоляции. Измеренные значения сопротивлений изоляции должны быть не менее приведенных выше значений.

7.6 Допускается отклонение сопротивления разных фаз одного ответвления обмоток НН постоянному току на трансформаторе ТМГ-АП более чем на 5%, это обусловлено конструктивными особенностями шинного моста, соединяющего обмотки НН с выводами.

7.7 При удовлетворительных результатах проверки и испытаний трансформатор может быть включен в работу.

7.8 Первое включение трансформатора следует произвести при отключенной нагрузке (в режиме холостого хода) на номинальное напряжение на время не менее 30 мин. для постоянного наблюдения за состоянием трансформатора.

Во время работы трансформатор создает равномерный гудящий звук. Включение трансформатора в сеть допускается производить толчком на полное напряжение.

7.9 Измерить напряжения НН на всех положениях переключателя (перемычек на панели зажимов ВН) в соответствии с табличкой соединений, расположенной на обмотке ВН возле зажимов. Выбрать необходимую ступень переключателя и зафиксировать ручку переключателя в нужном положении.

7.10 После проверки работы трансформатора на холостом ходу трансформатор плавно включается под нагрузку.

8 Защита трансформатора от перегрева

8.1 Для защиты от перегрева и выхода из строя трансформаторы снабжаются устройством контроля температуры диэлектрика.

8.2 Эксплуатация трансформатора без устройства контроля температуры **ЗАПРЕЩЕНА**.

9 Требования по эксплуатации

9.1 Трансформаторы допускают работу при повышении напряжения на 10% сверх номинального и при нагрузке, не превышающей номинальную.

9.2 Трансформаторы серии ТМГ-АП могут кратковременно работать при перегрузке без уменьшения срока службы. При этом величина перегрузки ограничивается температурой диэлектрика, которая для трансформаторов класса изоляции А составляет $+90^{\circ}\text{C}$. Указанная максимальная температура достигается при условии, что трансформатор работает длительное время при номинальной нагрузке и температуре окружающей среды до $+40^{\circ}\text{C}$.

Если температура окружающей среды ниже $+40^{\circ}\text{C}$ и (или) предыдущая нагрузка была меньше номинальной, температура диэлектрика также будет ниже допустимого максимума. Эта температурная разница может быть использована для кратковременной перегрузки.

9.3 Не допускается нагрузка трансформаторов номинальным током выпрямительных устройств из-за гармоник, вызванных ими, и дополнительными потерями в обмотках, что приводит к перегреву обмоток.

9.4 Внешний осмотр трансформатора проводится согласно регламенту эксплуатирующей организации, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

Производится внешний осмотр бака изоляторов ВН и НН, состояние измерительных приборов и устройств управления.

Все выявленные недостатки должны быть занесены в протокол осмотра, и для их устранения должны быть приняты необходимые меры.

9.5 Профилактические работы необходимо проводить по мере необходимости.

9.6 При проведении профилактических работ необходимо:

- проверить надежность болтовых соединений динамометрическим ключом. Усилия затяжки приведены в таблице 2. Ослабленные соединения могут вызвать опасное нагревание соединений и проводов;
- очистить от пыли, грязи и посторонних предметов корпус, крышку бака и изоляторы ВН и НН;
- устранить все повреждения антикоррозийного покрытия, обнаруженные при осмотре;
- проверить целостность устройства контроля температуры;
- измерить сопротивление изоляции по п.7.5. данного руководства.

Результаты замеров и перечень выполненных работ занести в протокол.

9.7 Профилактические работы необходимо проводить при соблюдении правил по технике безопасности. Обязательно должны быть выполнены следующие мероприятия:

- отсоединены от трансформатора подходящие и отходящие шины и кабели;
- замкнуты накоротко и заземлены все подходящие и отходящие шины и кабели.

9.8 Для регулирования выходного напряжения на трансформаторе ($\pm 2 \times 2,5\%$) необходимо установить ручку переключателя в нужное положение. Работы по переключению ответвлений обмоток производятся на отключенном трансформаторе, трансформатор на время проведения работ должен быть заземлен.

9.9 Ремонтные работы, связанные с разборкой трансформатора, заменой комплектующих, необходимо проводить под контролем завода-изготовителя или сертифицированного заводом предприятия. В гарантийный период все ремонтные работы необходимо проводить только после согласования с заводом-изготовителем.

9.10 Допускается параллельная работа трансформаторов ТМГ-АП с другими трансформаторами при выполнении условий, установленных в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

9.11 Обо всех неполадках, возникающих в гарантийный период работы трансформатора, необходимо сообщить заводу-изготовителю в письменном виде.

9.12 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 6 лет со дня отгрузки, если иной срок не оговорен в договоре на поставку данного трансформатора.

9.13 Капитальный ремонт трансформатора при нормальной эксплуатации не предусматривается.

9.14 Полный срок службы трансформатора при нормальной эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего РЭ и ТУ – не менее 30 лет.

10 Правила хранения и транспортирования

10.1 Трансформаторы транспортируются полностью собранными и упакованными.

10.2 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по группе условий хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23216-78.

10.3 Трансформаторы могут перевозиться всеми видами транспорта, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

10.4 Для перевозки трансформаторы должны быть закреплены относительно транспортных средств от продольных, поперечных и вертикальных перемещений. Трансформаторы рекомендуется закреплять мягкими автомобильными ремнями (не менее 4-х на трансформатор) через транспортировочные петли, расположенные на корпусе бака трансформатора (см. рис. Б2 приложение Б).

10.5 Не допускается транспортировать трансформаторы автомобильным транспортом по грунтовым дорогам с превышением скорости свыше 30 км/час.

10.6 Трансформатор должен храниться в вертикальном положении в закрытом помещении или под навесом в заводской упаковке. Для хранения пригодны не отапливаемые, сухие, чистые складские помещения. Температура хранения не ниже -25°C.

10.7 Гарантийный срок хранения в упаковке изготовителя – один год.

10.8 На время транспортирования и хранения консервации подвергаются следующие поверхности трансформаторов, подвергающиеся коррозии и порче:

- болтовые соединения токоведущих шин;
- клемма заземления;
- поверхности всех шин и контактов, не защищенные постоянным покрытием.

10.9 Временная противокоррозионная защита и консервация ВЗ-4 по ГОСТ 9.014-78.

10.10 При длительном хранении трансформатора необходимо периодически, но не реже 1 раза в год, производить наружный осмотр и переконсервацию.

10.11 Схема строповки трансформаторов приведены в приложении Б.

11 Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

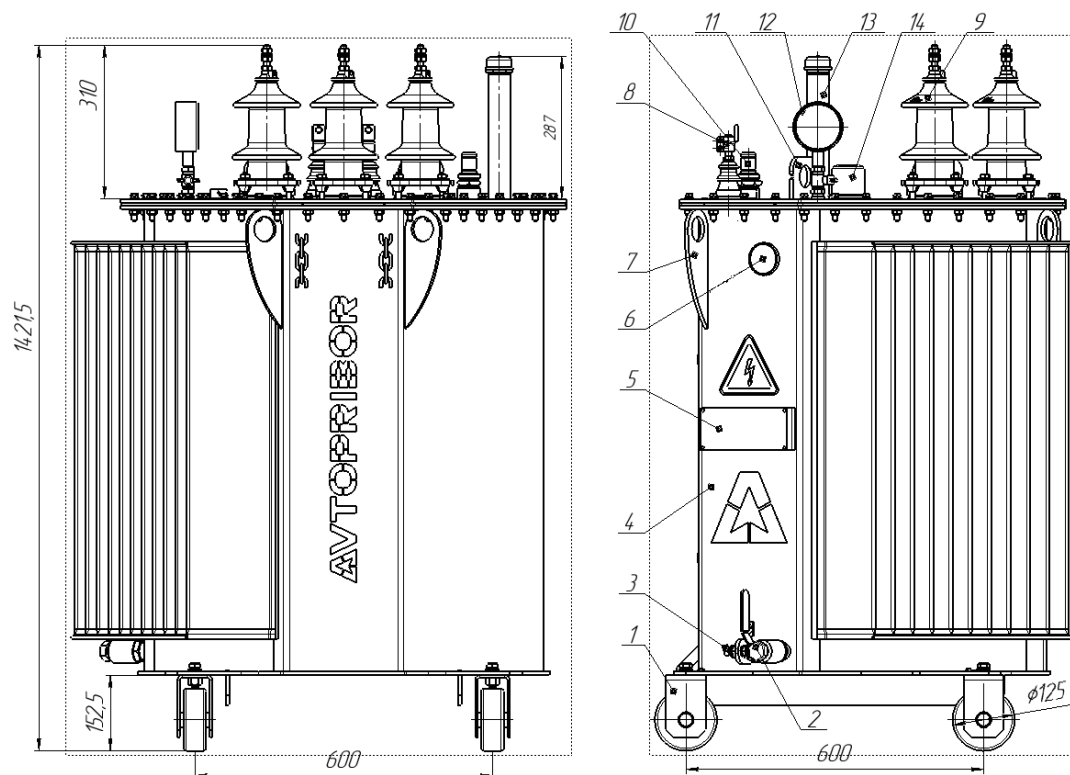
- Трансформатор – 1 шт.;
- Ролики транспортировочные и крепеж к ним – 4 шт.;
- Паспорт – 1 экз.;
- Руководство по эксплуатации трансформатора – 1 экз.;
- Свидетельство о поверке измерительных приборов (при наличии).

12 Утилизация трансформатора

Отходы черных и цветных металлов подлежат использованию как вторичное сырье и не должны складироваться на полигонах.

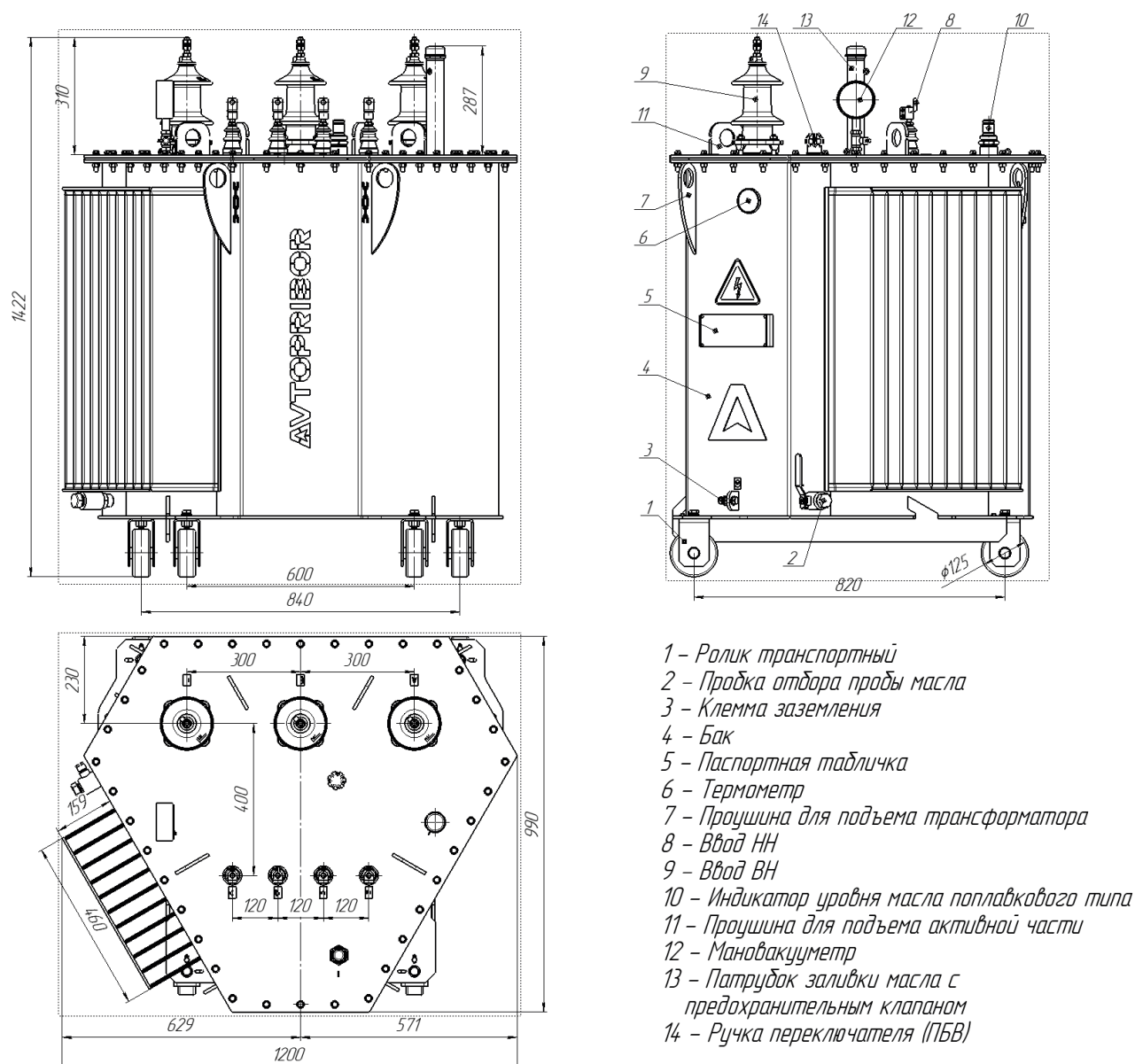
Сдавать отходы разрешается только в специализированные организации, занимающиеся их обезвреживанием.

Рис. А1. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (63 кВА)



- 1 - Ролик транспортный
- 2 - Пробка отбора пробы масла
- 3 - Клемма заземления
- 4 - Бак
- 5 - Паспортная табличка
- 6 - Термометр
- 7 - Проушина для подъема трансформатора
- 8 - Ввод НН
- 9 - Ввод ВН
- 10 - Индикатор уровня масла поплавкового типа
- 11 - Проушина для подъема активной части
- 12 - Мановакууметр
- 13 - Патрубок заливки масла с предохранительным клапаном
- 14 - Ручка переключателя (ПБВ)

Рис. А2. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (100 и 160 кВА)



НПК АВТОПРИБОР

Рис. А3. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (250 кВА)

НПК АВТОПРИБОР

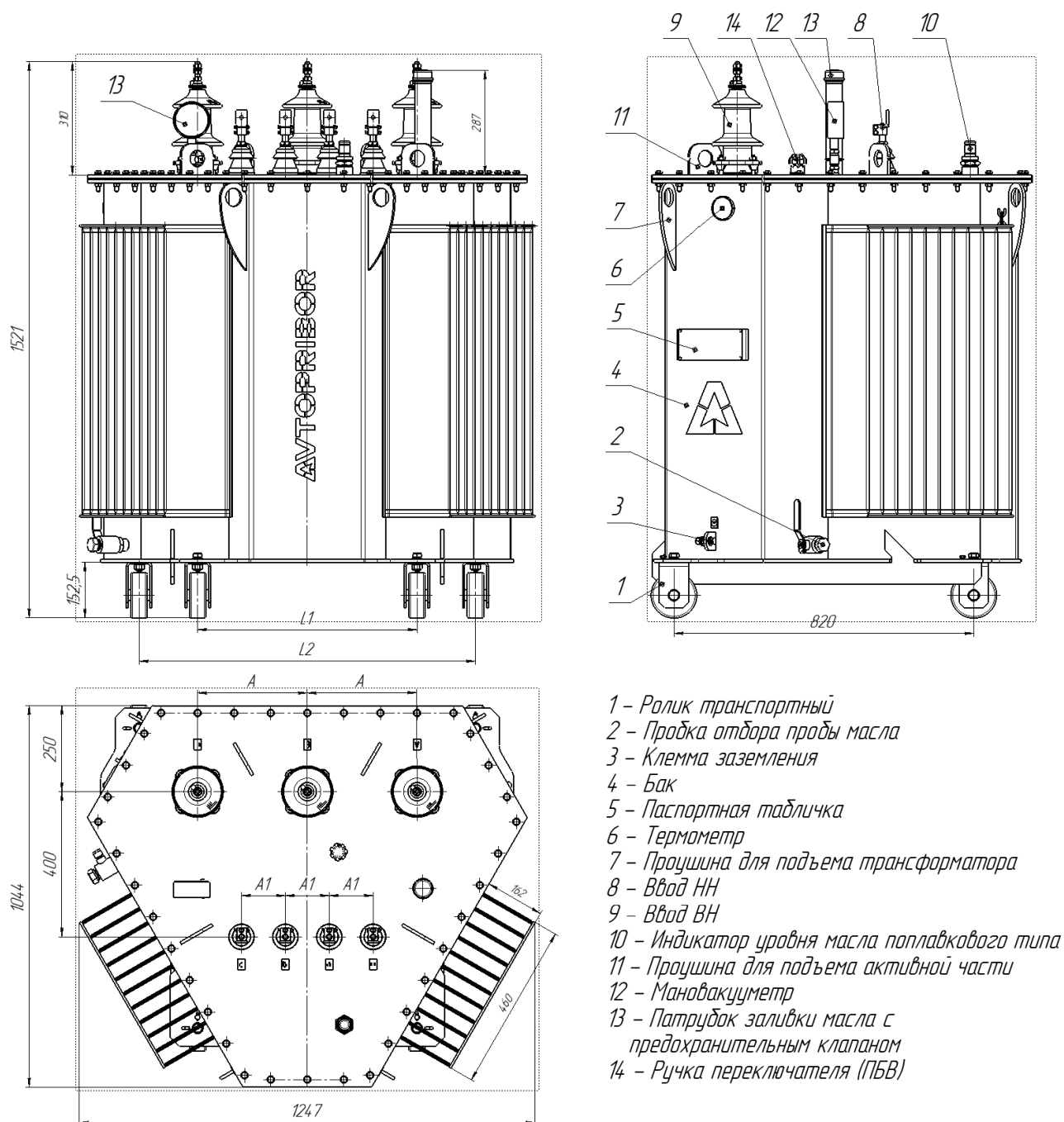
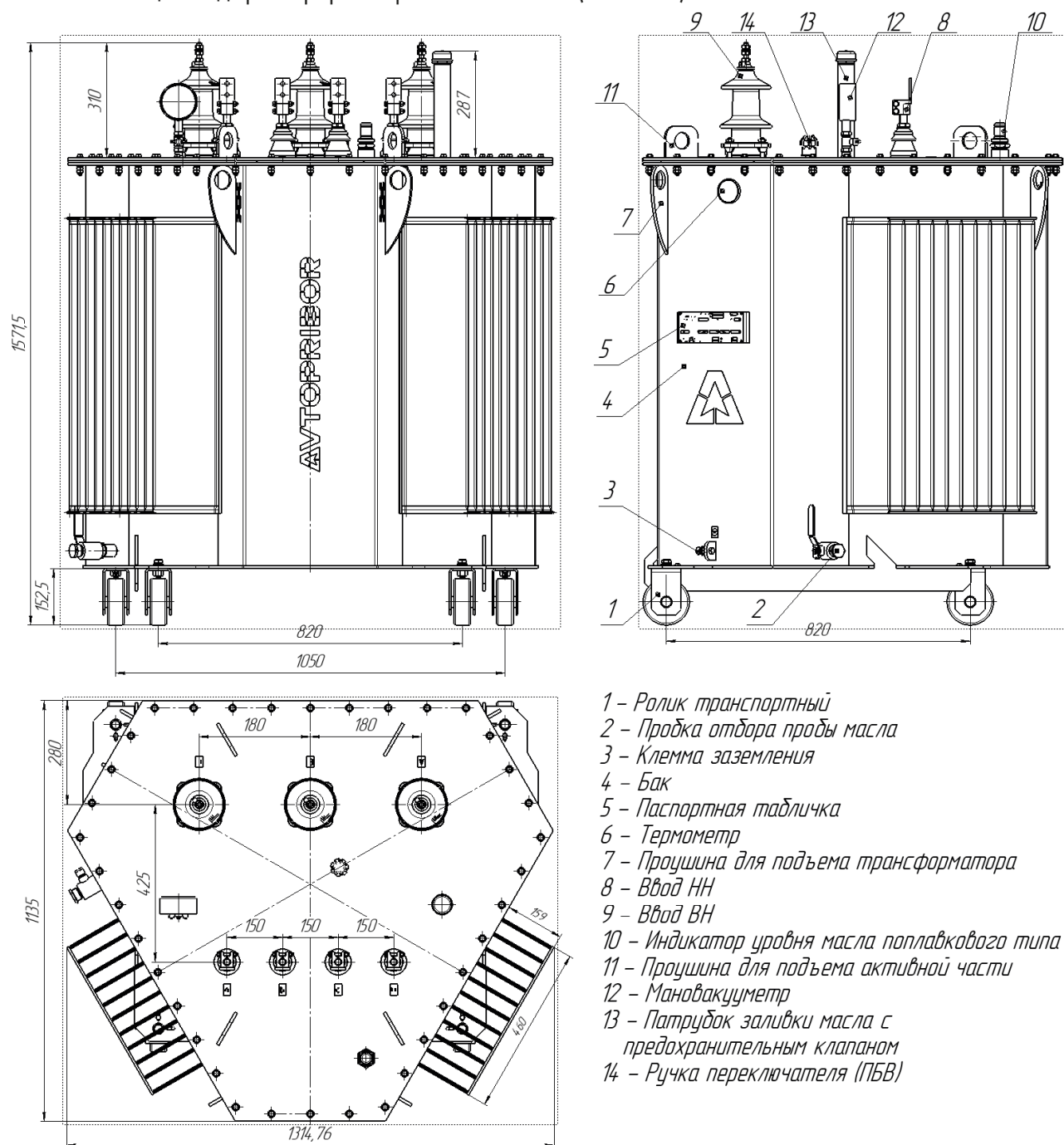


Рис. А4. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (400 кВА)



НПК АВТОПРИБОР

Рис. А5. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (630 кВА)

НПК АВТОПРИБОР

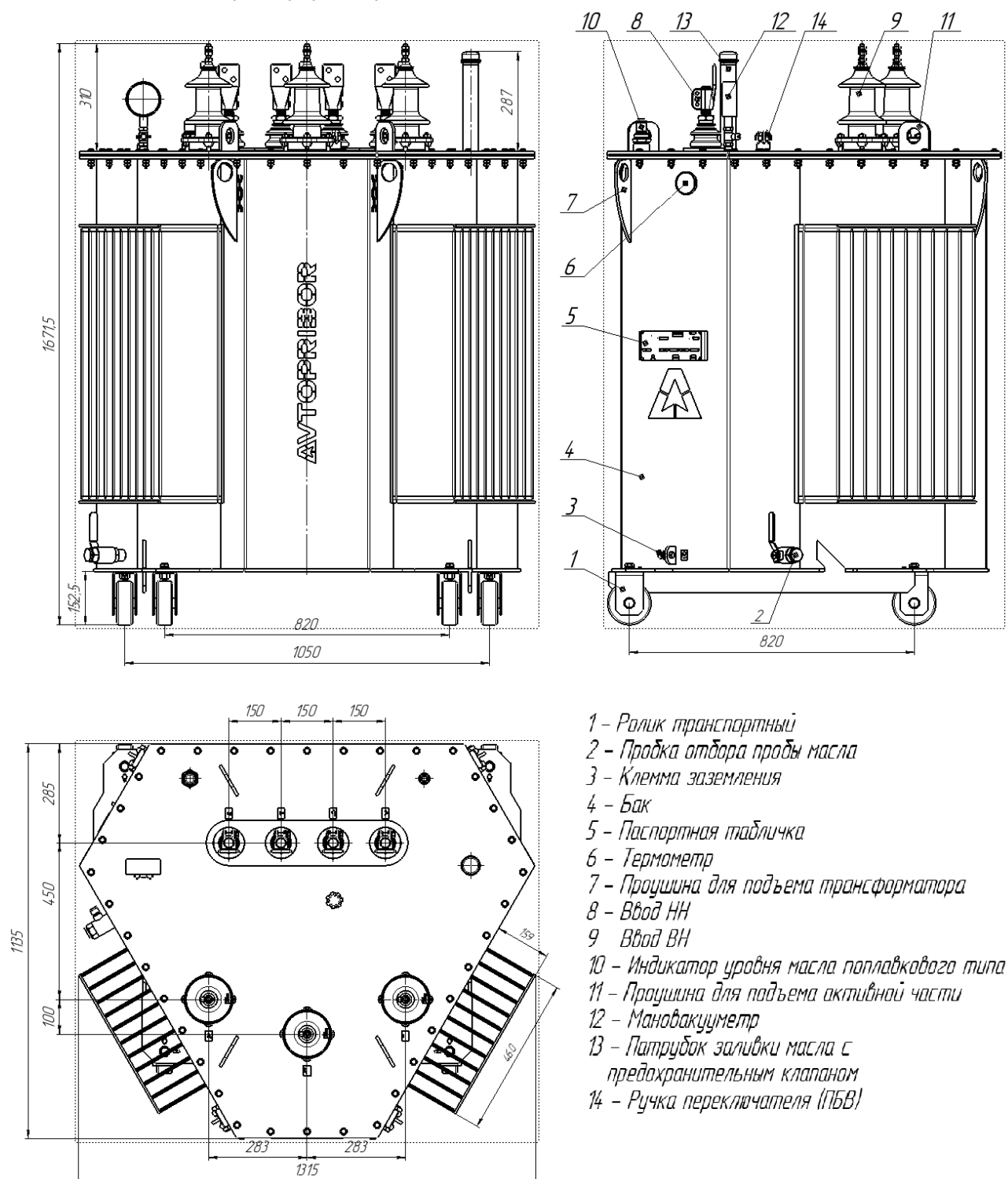


Рис. А6. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (1000 кВА)

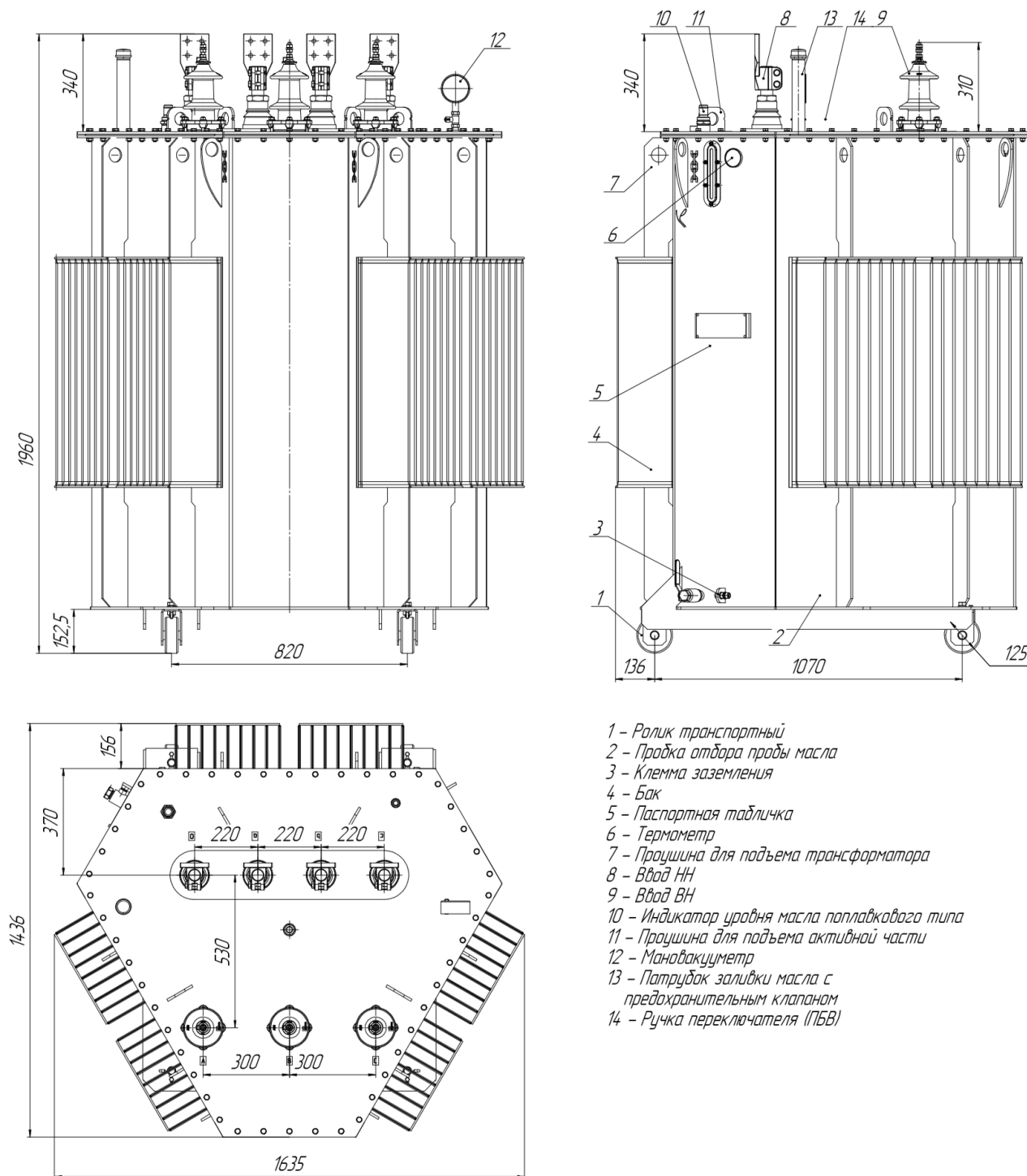
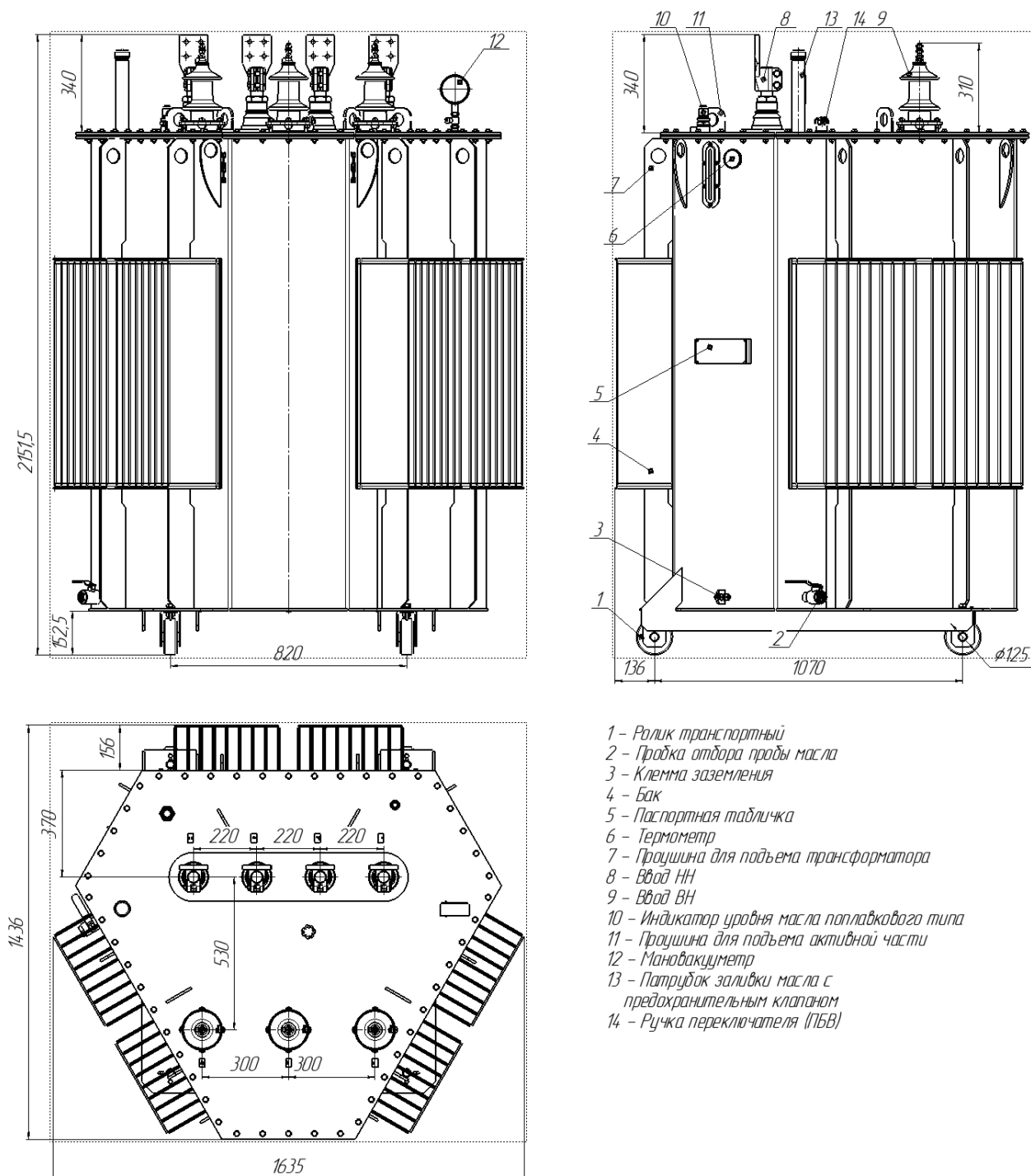


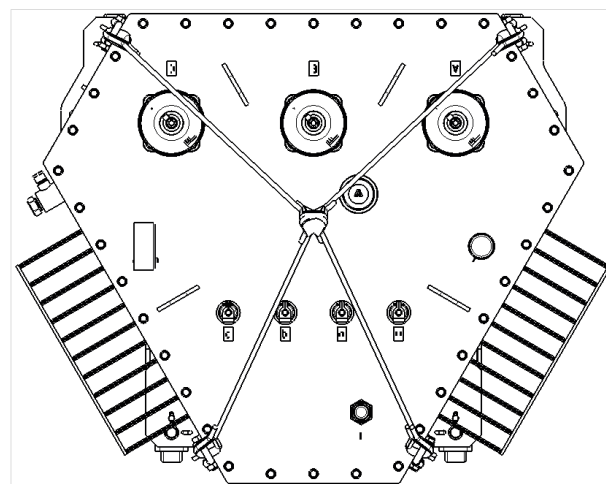
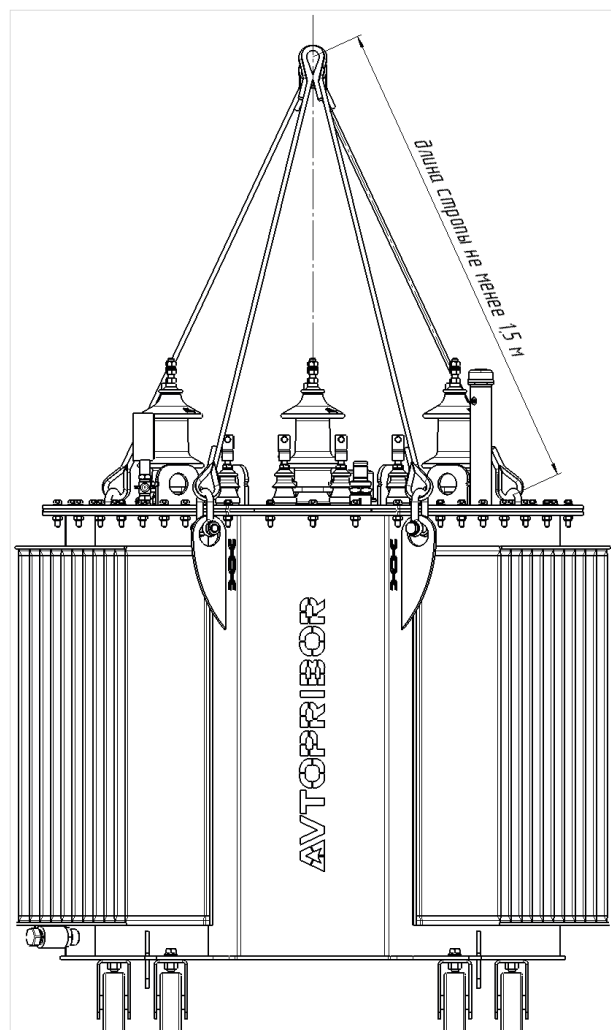
Рис. А7. Общий вид трансформатора типа ТМГ-АП (1250 кВА)

НПК АВТОПРИБОР



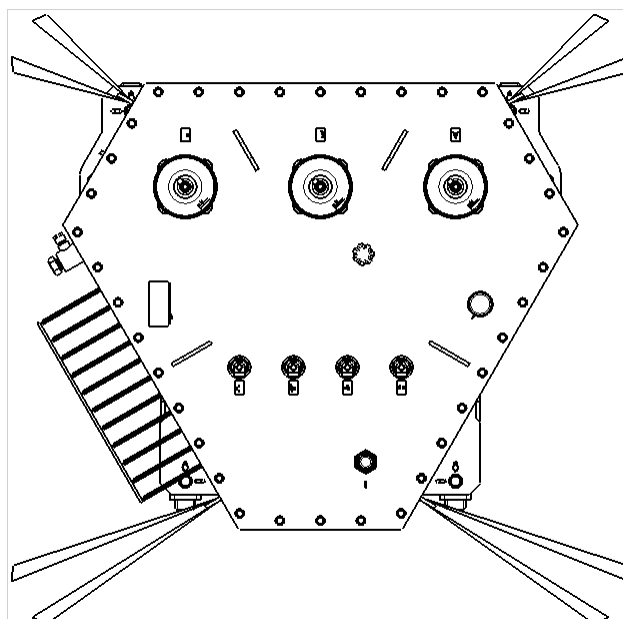
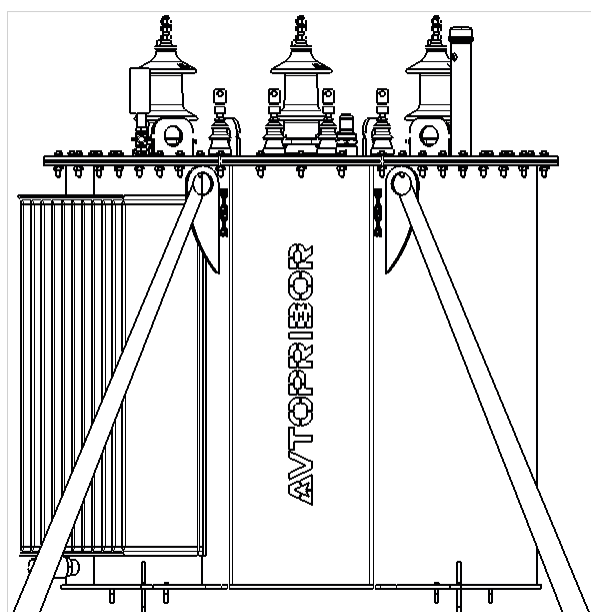
- 1 - Ролик транспортный
- 2 - Пробка отбора пробы масла
- 3 - Клемма заземления
- 4 - Бак
- 5 - Паспортная табличка
- 6 - Термометр
- 7 - Проушина для подъема трансформатора
- 8 - Ввод НН
- 9 - Ввод ВН
- 10 - Индикатор уровня масла поплавкового типа
- 11 - Проушина для подъема активной части
- 12 - Мановакуумметр
- 13 - Патрубок заливки масла с предохранительным клапаном
- 14 - Ручка переключателя (ПВВ)

Рис.Б1. Схема строповки трансформатора при переносе ТМГ-АП.



НПК АВТОПРИБОР

Рис.Б2. Схема строповки трансформатора при перевозке ТМГ-АП.



ПРОТОКОЛ № _____

Проверки и испытаний силового трансформатора

Место установки _____

Причина испытаний _____

(перед включением, периодическая)

1. Паспортные данные трансформатора:

Трансформатор	_____	Заводской №	_____
Тип	_____	Напряжение обмотки НН, кВ	_____
Мощность, кВА	_____	Напряжение обмотки ВН, кВ	_____
Схема и группа соединения	_____	Номинальный ток обмотки НН, А	_____
Частота, Гц	_____	Номинальный ток обмотки ВН, А	_____
Год выпуска	_____		

НПК АВТОПРИБОР

2. Определение характеристик изоляции трансформатора:

Замер сопротивлений изоляции обмоток при $T = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Схема измерений	R15, МОм	R60, МОм		R60/ R15, МОм		Примечание
		измеренное	допустимое	измеренное	допустимое	
ВН-НН+земля						
НН-ВН+земля						
НН-ВН						
Стяжные шпильки магнита-магнит						

Вывод: трансформатор может быть включен _____ сушки.

3. Измерение сопротивлений обмоток постоянному току при $T = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

Положение переключателя	Сопротивление обмотки ВН, Ом			Сопротивление обмотки НН, Ом			Примечание
	А-В	В-С	А-С	а-в	в-с	а-с	
1							
2							
3							
4							
5							

Сопротивление разных фаз одного ответвления отличаются максимально на _____ при допустимой разнице 2%.

4. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц.

Схема испытаний	Номинальное напряжение, кВ	Испытательное напряжение, кВ	Продолжитель- ность испытания, мин.	Результат испытаний
ВН-(НН+земля)				
НН-(ВН+земля)				
НН-ВН				

5. Испытание изоляции цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на трансформаторе.

6. Проверка коэффициента трансформации на всех положениях переключателя ответвлений.

Позиция переключателя	5	4	3	2	1
А-а					
В-в					
С-с					

7. Проверка группы соединения обмоток. _____

8. Измерение потерь холостого хода и тока холостого хода.

Фаза	Ток холостого хода			Потери холостого хода			
	Результат измерений		По паспорту	Измеренные	Приведенные,	По паспорту	Отклонение от заводских
	А	%		кВт	кВт	кВт	%
А							
В							
С							

9. Испытание трансформатора включением на номинальное напряжение.

Замечания по работе трансформатора

10. Применяемые приборы и оборудование:

Закключение: Трансформатор годен (не годен) к эксплуатации.

Подписи исполнителей:

М.П.

Изменение	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1		все			28	ТТ265- 2023			11.08.23



Научно-Производственный Комплекс

600016, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 94

ООО «НПК «АВТОПРИБОР»

www.avtopribor.ru

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

info@avtopribor.ru
sales@avtopribor.ru