



**Производственное республиканское унитарное
предприятие
“МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД ИМЕНИ В.И. КОЗЛОВА”**



002

ОКП 34 1100

ОКП РБ 31.10. 43



РБ01

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТСЗГЛФ11

Руководство по эксплуатации

ВИЕЛ.672331.015 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации является документом, содержащим сведения о конструкции, характеристиках и указания для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования трансформаторов трехфазных сухих мощностью 400, 630, 1000 и 1600 кВ·А защищенного исполнения с геафолевой литой изоляцией с выводами ВН, выведенными на фланец, расположенный на торцевой поверхности кожуха, серии 1, модификации 1.

В связи с постоянным совершенствованием конструкции и технологии изготовления изделий в настоящем руководстве по эксплуатации могут иметь место отдельные расхождения между руководством и изделием, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры изделия.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав изделия	4
1.4 Устройство и работа	4
1.5 Маркировка	5
1.6 Упаковка	5
2 Использование изделия	6
2.1 Подготовка изделия к использованию	6
2.1.1 Меры безопасности	6
2.1.2 Подготовка трансформатора к работе	6
2.1.3 Определение характеристик изоляции	8
2.1.4 Эксплуатация трансформатора	9
3 Техническое обслуживание	9
4 Хранение и транспортирование	10
5 Утилизация	10
Приложение А	11

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Трансформаторы ТСЗГЛФ11 наибольшего класса напряжения 10 кВ трехфазные сухие защищенного исполнения с геафолевой литой изоляцией с вводами ВН, выведенными на фланец, расположенный на торцевой поверхности кожуха, серии 1, модификации 1; понижающие, с переключением ответвлений обмоток без возбуждения, включаемые в сеть переменного тока частотой 50 Гц (в дальнейшем именуемые “трансформаторы”), предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии.

1.1.2 Трансформаторы предназначены для внутренней установки в условиях умеренного климата при:

а) невзрывоопасной, не содержащей агрессивных паров и газов в концентрациях разрушающих металл и изоляцию, не содержащей токопроводящей пыли окружающей среде;

б) высоте установки над уровнем моря не более 1000 м.

Режим работы – длительный. Температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С.

1.1.3 Трансформаторы рассчитаны на сейсмическое воздействие 9 баллов на отметке 30 метров.

1.1.4 Условное обозначение типа трансформатора:

ТСЗГЛФ11 – трехфазный сухой, защищенного исполнения с геафолевой литой изоляцией с вводами ВН, выведенными на фланец, расположенный на торцевой поверхности кожуха, серии 1, модификации 1; после этого указывается номинальная мощность трансформатора в кВ·А, наибольший класс напряжения стороны ВН в кВ, климатическое исполнение и категория размещения

1.1.5 Применяемые в руководстве сокращения:

- ВН – высшее напряжение трансформатора;
- НН – низшее напряжение трансформатора;
- ПБВ – переключение без возбуждения.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические данные

1.2.1.1 Значения номинальной мощности, номинальных напряжений на всех ответвлениях, номинальных токов, тока холостого хода, потерь холостого хода и короткого замыкания, напряжения короткого замыкания, схема и группа соединения обмоток и другие технические данные указаны в паспорте трансформатора.

1.2.1.2 Общие виды, габаритные, установочные и присоединительные размеры, характеристики массы трансформаторов – в соответствии с рисунками А.1–А.9 и А.15 приложения А. Предельное отклонение массы трансформатора +10 %.

1.2.1.3 Регулирование напряжения осуществляется без возбуждения путем пересоединения перемычками ответвлений обмоток ВН.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Трансформатор состоит из активной части, кожуха.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство трансформатора

1.4.1.1 Активная часть состоит из магнитопровода, обмоток НН и ВН, выводов, нижних и верхних ярмовых балок.

1.4.1.2 Магнитопровод трансформатора плоскошихтованный, собран из пластин холоднокатаной электротехнической стали.

1.4.1.3 Обмотки изготовлены из алюминиевой фольги или из алюминиевой ленты.

1.4.1.4 Выводы обмоток ВН соединяются в требуемую схему соединительными штангами (соединительной шиной). На противоположной от выводов стороне обмоток ВН расположены клеммы с присоединенными к ним ответвлениями обмоток. Регулирование напряжения осуществляется без возбуждения трансформатора (ПБВ) путем соединения перемычками соответствующих клемм. Диапазон и ступени регулирования напряжения ВН $\pm 2 \times 2,5 \% U_{ном}$ (номинального напряжения обмотки ВН). Схемы соединения обмоток ВН – в соответствии с рисунком А.10 приложения А.

Соответствие положений перемычек ступеням регулирования напряжения приведены в таблице А.1 приложения А.

1.4.1.5 Выводы обмоток ВН выведены на фланец, расположенный на торце кожуха, и закреплены на опорных изоляторах. Фланец ВН в соответствии с рисунком А.15 приложения А.

Выводы обмоток НН выведены на фланец, расположенный на противоположном торце кожуха, и закреплены в изоляционной планке.

На время транспортирования дно с заглушками (2 шт.) в трансформаторах мощностью 630, 1000 и 1600 кВ·А крепится к нижним панелям внутри трансформаторов со стороны НН и ВН.

1.4.1.6 К нижним ярмовым балкам крепятся опорные рамы (швеллеры), в которые могут быть установлены транспортные ролики. Транспортные ролики поставляются оплуктно.

1.4.1.7 На верхних ярмовых балках имеются пластины для подъема трансформатора без кожуха, на нижних ярмовых балках по торцам имеются тяговые отверстия для закрепления троса при перемещении трансформатора.

1.4.1.8 Стенки кожуха для удобства монтажа и эксплуатации трансформатора выполняются съемными. Стенки кожуха имеют вентиляционные отверстия. В боковых панелях кожуха имеются отверстия, закрываемые съемными пластинами, предназначенные для доступа к тяговым отверстиям на нижних ярмовых балках.

Снаружи кожуха по торцам имеются узлы заземления.

1.4.1.10 Конструкция вводов ВН обеспечивает присоединение со стороны потребителя медных или медно-алюминиевых пластин (шин) без средств стабилизации контактного давления согласно ГОСТ 10434-82.

Конструкция вводов НН (алюминиевые шины) трансформаторов мощностью 400, 630 и 1000 кВ·А обеспечивает присоединение со стороны потребителя медных, медно-алюминиевых или алюминиевых шин с покрытием оловом со средствами стабилизации контактного давления согласно ГОСТ 10434-82.

В качестве средств стабилизации контактного давления применены:

- лужение контактных площадок;
- комплектация крепежных болтов тарельчатыми пружинами.

1.4.1.11 Внутри кожуха, на его стенке, для защиты от перегрева трансформатора устанавливается цифровое температурное реле ТР-100, управляемое датчиками, встроенными в обмотки НН. Температура обмоток измеряется датчиками температуры с характеристикой РТ100.

Заводские установки температур срабатывания:

- вентиляция (К3) – 90 °С;
- тревога (К2) – 140 °С;
- расцепление (К1) – 160 °С.

Схема подключения цифрового температурного реле ТР-100 в соответствии с рисунком А.11 приложения А.

Описание работы реле и проверка его на функционирование приведены в Руководстве по эксплуатации этого устройства – цифровое температурное реле ТР-100.

1.4.1.12 Степень защиты трансформатора с кожухом – IP21.

1.5 Маркировка

1.5.1 Трансформатор снабжается табличкой с техническими характеристиками трансформатора.

1.5.2 Обозначение фаз выводов НН нанесено на изоляционной планке, выводов ВН – на обмотках и на стенке кожуха.

1.5.3 Места заземлений обозначены знаком заземления по ГОСТ 21130-75.

1.5.4 На стенках кожуха выполнены предупреждающие знаки электрического напряжения.

1.5.5 Нанесена нумерация клемм с присоединенными к ним ответвлениями обмоток для регулирования напряжения.

1.6 Упаковка

1.6.1 На время транспортирования трансформатор упаковывается в ящик каркасного неразборного решетчатого типа с обивкой водонепроницаемым материалом.

1.6.2 Крепление трансформатора в ящике выполнено болтами, скрепляющими опорные рамы трансформатора с дном ящика.

1.6.3 Техническая документация укладывается в полиэтиленовый пакет, обертывается в бумагу, перевязывается нитью и привязывается к шинам НН.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 Трансформатор относится к высоковольтным электрическим установкам, поэтому при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации трансформатора необходимо соблюдать все действующие нормы, правила и другие документы по технике безопасности и пожарной безопасности электроустановок.

Прикосновение к обмоткам и другим узлам активной части трансформатора, находящегося под напряжением, НЕДОПУСТИМО!

2.1.1.2 Трансформатор необходимо поднимать только за пластины, расположенные на крышке кожуха.

2.1.1.3 Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- а) производить работы и переключения на трансформаторе, включенном в сеть хотя бы с одной стороны;
- б) включать трансформатор без заземления.

2.1.2 Подготовка трансформатора к работе

2.1.2.1 Трансформатор должен устанавливаться в закрытом не запыленном помещении с достаточным притоком чистого воздуха для охлаждения, примерно 3-4 м³ в минуту на каждый киловатт суммарных потерь холостого хода и короткого замыкания трансформатора.

2.1.2.2 Конструкция трансформаторной подстанции или помещения, в котором устанавливается трансформатор, должна исключать попадание на активную часть трансформатора атмосферных осадков в жидком или твердом состоянии (дождь, снег и т.п.) и образование конденсата (роса, иней), снижающего сопротивление изоляции трансформатора ниже допустимого уровня.

2.1.2.3 С целью создания нормальных условий для охлаждения трансформатор должен быть установлен в помещении на расстоянии не менее 0,3 м от стен и других предметов, ухудшающих условия вентиляции.

2.1.2.4 Перед монтажом трансформатора следует выполнить следующие работы:

- а) произвести осмотр упаковки, убедиться в отсутствии механических повреждений;
- б) снять упаковку;
- в) снять съемные стенки кожуха и произвести внешний осмотр, убедиться в отсутствии повреждений узлов трансформатора и его деталей, в целостности лакокрасочных покрытий и т.д.;

г) снять узлы крепления обмоток трансформаторов мощностью 630, 1000 и 1600 кВ·А (деревянные брусья, шпильки, болты, гайки, шайбы) в 12 местах,

установленные на время транспортирования, в соответствии с рисунком А.12 приложения А.

Снять узлы крепления остова трансформатора мощностью 1600 кВ·А (уголки, шпильки, балки) в 4 местах, установленные на время транспортирования, в соответствии с рисунком А.13 приложения А.

Невыполнение этих требований приведет к выходу трансформатора из строя при подаче на него напряжения!

д) обратить особое внимание на отсутствие трещин, сколов и прочих повреждений обмоток трансформатора и других его изоляционных деталей; сушка обмоток не требуется;

е) установить, при необходимости, транспортные ролики из транспортного положения в рабочее;

ж) установить трансформатор на фундамент и закрепить фундаментными болтами, для которых на опорных рамах предусмотрены специальные отверстия. Допускается приварка швеллеров опорных рам трансформатора к закладным элементам.

Для сейсмостойкого исполнения нижние балки с обеих сторон трансформатора приварить по концам на длине 0,3 м к закладным элементам;

и) уголки поз.10 (2 шт.) в соответствии с рисунками А.1 – А.6 приложения А, уголки поз.2 (2 шт.) в соответствии с рисунком А.8 приложения А и уголки поз.11 (2 шт.) в соответствии с рисунком А.9 приложения А, установленные на время транспортирования для крепления кожуха к ярмовым балкам, при монтаже трансформатора снять.

При монтаже трансформаторов мощностью 630, 1000 и 1600 кВ·А дно с заглушками (2 шт.) снять с нижних панелей и установить в дне трансформатора в соответствии с рисунком А.14 приложения А.

При необходимости очистить трансформатор от пыли и продуть каналы между обмотками НН и ВН и между обмотками соседних фаз сухим сжатым воздухом;

к) заземлить трансформатор за пластину заземления снаружи кожуха;

л) замерить сопротивление обмоток постоянному току;

м) замерить сопротивление изоляции обмоток:

1) ВН – при заземленном корпусе и обмотке НН;

2) НН – при заземленном корпусе и обмотке ВН.

Измерения производить в соответствии с подразделом 2.1.3 настоящего руководства по эксплуатации;

н) убедиться, что перемычки для регулирования напряжения обмоток ВН установлены и зажаты в одном из требуемых рабочих положений.

2.1.2.5 При подготовке трансформатора к работе и его эксплуатации минимальное расстояние от обмоток трансформатора до заземленных и токоведущих присоединяемых частей должно быть не менее 120 мм.

2.1.2.6 При вводе в эксплуатацию, а также при включении в холодный период (при температуре снаружи подстанции или в помещении трансформаторной подстанции ниже 1 °С) трансформатора, отключенного более чем 12 часов при температуре от минус 10 °С до плюс 1 °С, и 6 часов при температуре ниже минус 10 °С, необходимо провести осмотр активной

части трансформатора на отсутствие конденсата и проверку сопротивления изоляции в соответствии с подразделом 2.1.3 настоящего руководства по эксплуатации. При обнаружении конденсата или при сниженном сопротивлении изоляции необходимости произвести сушку трансформатора.

2.1.2.7 Включать трансформатор в сеть разрешается толчком на полное номинальное напряжение:

- при температуре от минус 25 °С и выше – без предварительного нагрева;
- при температуре от минус 45 °С до минус 25 °С – с предварительным нагревом на холостом ходу не менее 3 часов.

2.1.2.8 Во всем неоговоренном при подготовке трансформатора к работе и его эксплуатации необходимо руководствоваться следующими действующими документами:

- а) Правилами устройства электроустановок;
- б) Объемом и нормами испытаний электрооборудования,

а также другими действующими нормативно-техническими документами.

2.1.3 Определение характеристик изоляции

2.1.3.1 За температуру изоляции трансформатора, не подвергавшегося нагреву, принимается температура окружающего воздуха, при которой трансформатор находился не менее 12 часов.

2.1.3.2. Если температура трансформатора ниже 10 °С, то для измерения характеристик изоляции трансформатор должен быть нагрет.

2.1.3.3 Сопротивление изоляции измерять мегаомметром 2500 В с верхним пределом измерения не ниже 10000 МОм.

Перед началом каждого измерения испытываемая обмотка должна быть заземлена не менее чем на 2 мин.

2.1.3.4 Сопротивление изоляции каждой обмотки, измеренное при монтаже должно быть не менее значений, указанных в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Класс напряжения обмотки, кВ	Значение сопротивления, МОм, при температуре обмотки 20 – 30 °С, не менее
До 1 включ.	100
Св. 1 до 6 включ.	300
Более 6	500

Если измеренное сопротивление изоляции обмоток окажется менее значений, указанных в таблице 2.1, необходимо устранить причину его снижения (проверить нет ли влаги, пыли или посторонних предметов на обмотках, токоведущих и изоляционных частях).

2.1.4 Эксплуатация трансформатора

2.1.4.1 При эксплуатации трансформатора необходимо руководствоваться местными инструкциями, учитывающими специфику конкретного объекта, характер нагрузки потребителей и другие факторы.

2.1.4.2 Во время работы трансформатор должен издавать равномерный звук без резкого шума и треска.

2.1.4.3 Перестановку перемычек на обмотках ВН для регулирования напряжения производить только на отключенном трансформаторе как со стороны высшего так и низшего напряжений.

2.1.4.4 Максимально допустимые перегрузки трансформатора и их длительность должны соответствовать графикам в соответствии с рисунками А.16 – А.19 приложения А.

2.1.4.5 Вывод нейтрали стороны НН трансформатора рассчитан на продолжительную нагрузку током равным 100 % от номинального тока обмотки НН.

2.1.4.6 Трансформатор допускает продолжительную работу (при мощности не более номинальной) при превышении напряжения на любом ответвлении любой обмотки на 10 % более номинального напряжения данного ответвления. При этом напряжение на любой обмотке не должно превышать наибольшее рабочее напряжение по ГОСТ 721-77.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Для своевременного обнаружения неисправностей трансформатор следует подвергать периодическому внешнему осмотру (без отключения от сети). При осмотрах убедиться в отсутствии резкого шума и треска трансформатора, отсутствии механических повреждений изоляторов и других деталей, отсутствии признаков перегрева контактных соединений, отсутствии повреждений лакокрасочных покрытий.

3.2 При плановых отключениях трансформатора (не реже одного раза в год) следует выполнить следующие работы:

- изоляционные детали и обмотки протереть от образовавшегося налета и пыли. Обтирочный материал должен быть мягким, увлажненным водой и не оставлять ворса;

- охлаждающие каналы между магнитопроводом и обмотками, обмотками НН и ВН, между обмотками соседних фаз продуть сухим сжатым воздухом;

- проверить состояние заземления, контактных соединений шин, лакокрасочных и гальванических покрытий. Ослабленные контактные соединения и крепежные детали подтянуть. Места с нарушенными защитными покрытиями подкрасить.

Моменты затяжки резьбовых соединений приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Номинальный диаметр резьбы d, мм	Размер «под ключ» S	Шаг резьбы, мм	Крутящие моменты затяжки, Н·м	
			максимальный	минимальный
6	10	1	5	3
8	12-14	1,25	16	12
10	14-17		32	25
12	17-19		56	44
14	19-22	1,5	80	65
16	22-24		110	90
18	24-27		160	120
20	27-30		220	180

3.3 После истечения срока службы, указанного в паспорте, трансформатор подвергнуть проверке и испытаниям согласно действующему документу “Объем и нормы испытаний электрооборудования”.

По результатам проверок принять решение о пригодности трансформатора к дальнейшей эксплуатации.

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Трансформатор отправляется предприятием-изготовителем полностью собранным, в упаковке.

4.2 Крепление трансформатора на транспортных средствах и транспортирование трансформатора должно осуществляться в соответствии с правилами, действующими на транспорте соответствующего вида.

4.3 Погрузочно-разгрузочные операции необходимо выполнять соответствующим оборудованием с соблюдением действующих правил техники безопасности и мер, обеспечивающих сохранность трансформатора и его узлов.

4.4 Подъем трансформатора следует производить за пластины, расположенные на крышке кожуха.

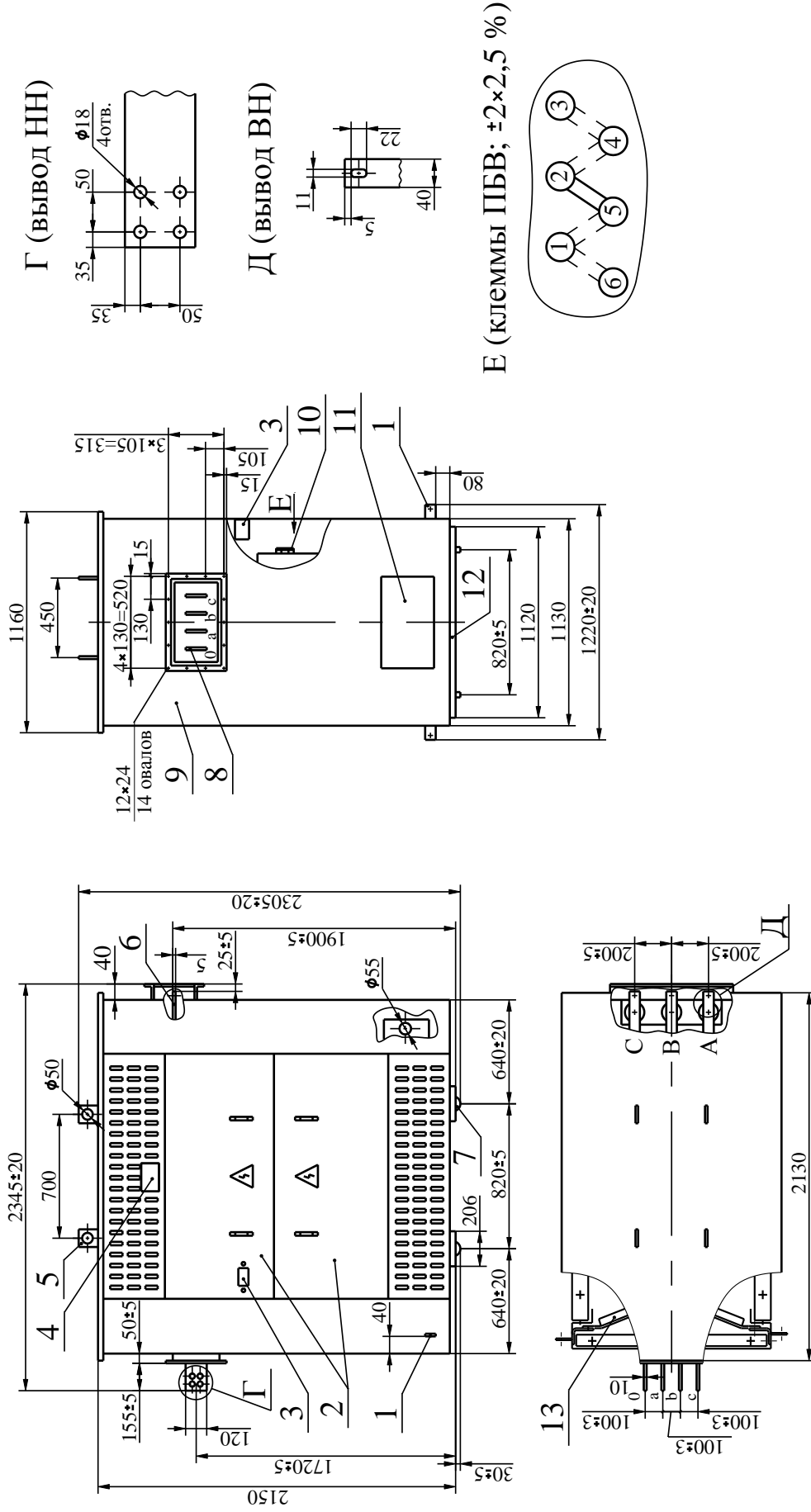
Стропы при этом должны быть такой длины, чтобы угол отклонения строп от вертикали не превышал 30°. Схема строповки трансформаторов ТСЗГЛФ в соответствии с рисунком А.20 приложения А.

4.5 Условия хранения трансформаторов – 2 по ГОСТ 15150-69 (в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией при температуре от минус 50 до плюс 40 °С) на срок сохраняемости до одного года.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Указания по утилизации приведены в паспорте трансформатора.

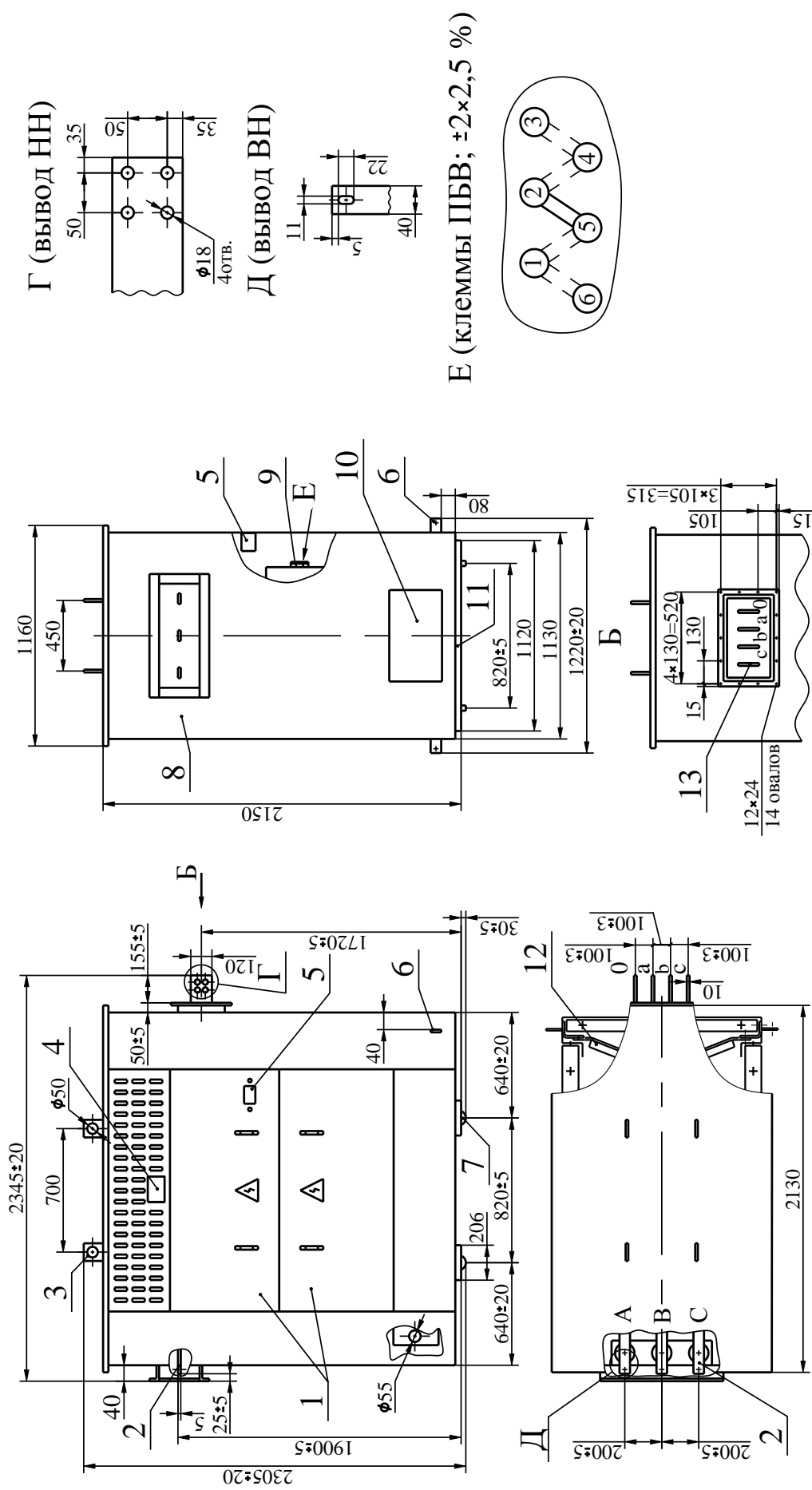
ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)



1 - узел заземления трансформатора; 2 - съемные стенки кожуха; 3 - реле теплозащиты ТР-100; 4 - табличка; 5 - пластина для подъема трансформатора; 6 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 7 - транспортный ролик; 8 - вывод НН (токосъемный контактный зажим); 9 - кожух; 10 - клеммы регулирования напряжения ВН; 11 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 12 - опорная рама; 13 - уголок, установленный на время транспортирования

Масса трансформатора - 4100 кг

Рисунок А.1 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-1600/10-УЗ (исполнение правое)

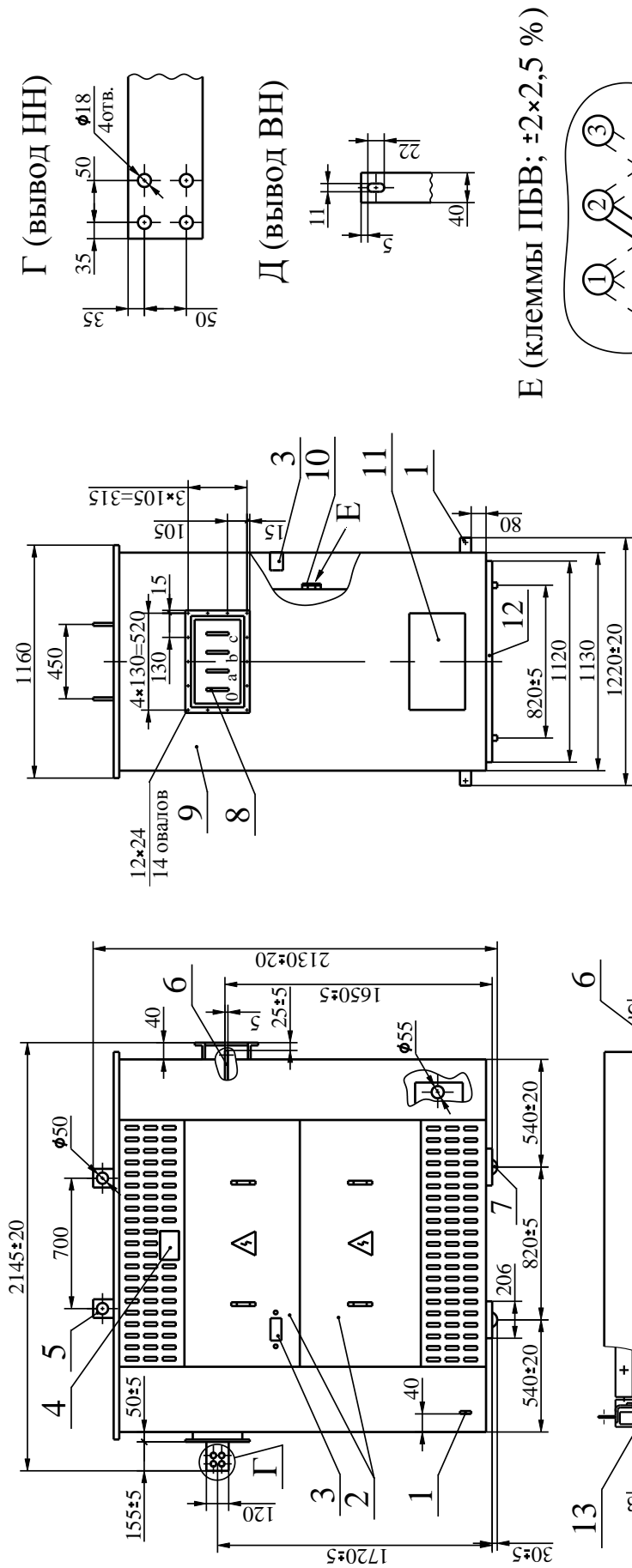


Е (клеммы ПВВ; ±2×2,5 %)

1 - съемные стенки кожуха; 2 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 3 - пластина для подъема трансформатора; 4 - табличка; 5 - реле теплозащиты ТР-100; 6 - узел заземления трансформатора; 7 - транспортный ролик; 8 - кожух; 9 - клеммы регулирования напряжения ВН; 10 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 11 - опорная рама; 12 - уголок, установленный на время транспортирования; 13 - вывод НН (токосъемный контактный зажим)

Масса трансформатора - 4100 кг

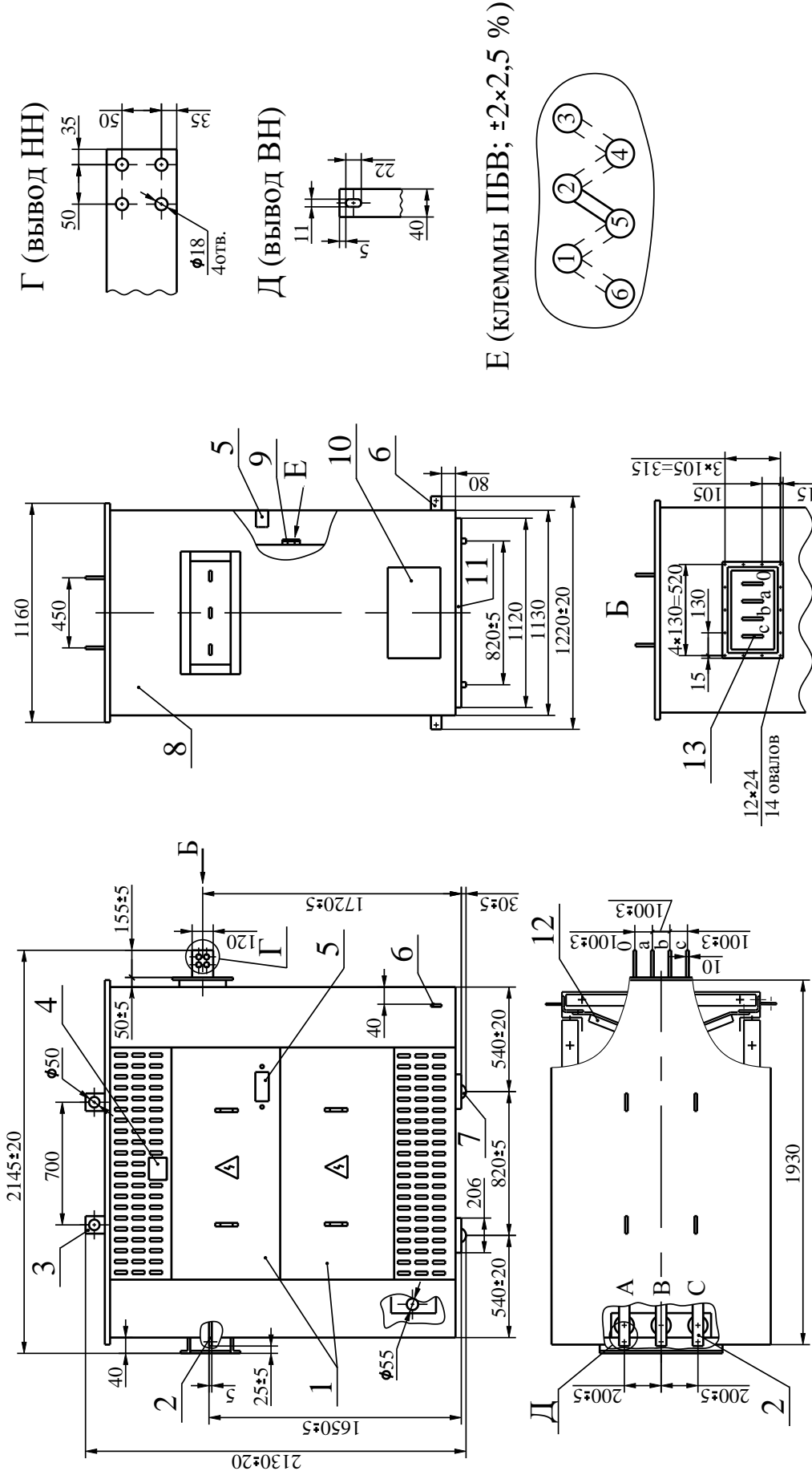
Рисунок А.2 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-1600/10-У3 (исполнение левое)



1 - узел заземления трансформатора; 2 - съемные стенки кожуха; 3 - реле теплозащиты ТР-100; 4 - табличка; 5 - пластина для подвеса трансформатора; 6 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 7 - транспортный ролик; 8 - вывод НН (токосъемный контактный зажим); 9 - кожух; 10 - клеммы регулирования напряжения ВН; 11 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 12 - опорная рама; 13 - уголок, установленный на время транспортирования

Масса трансформатора - 2800 кг

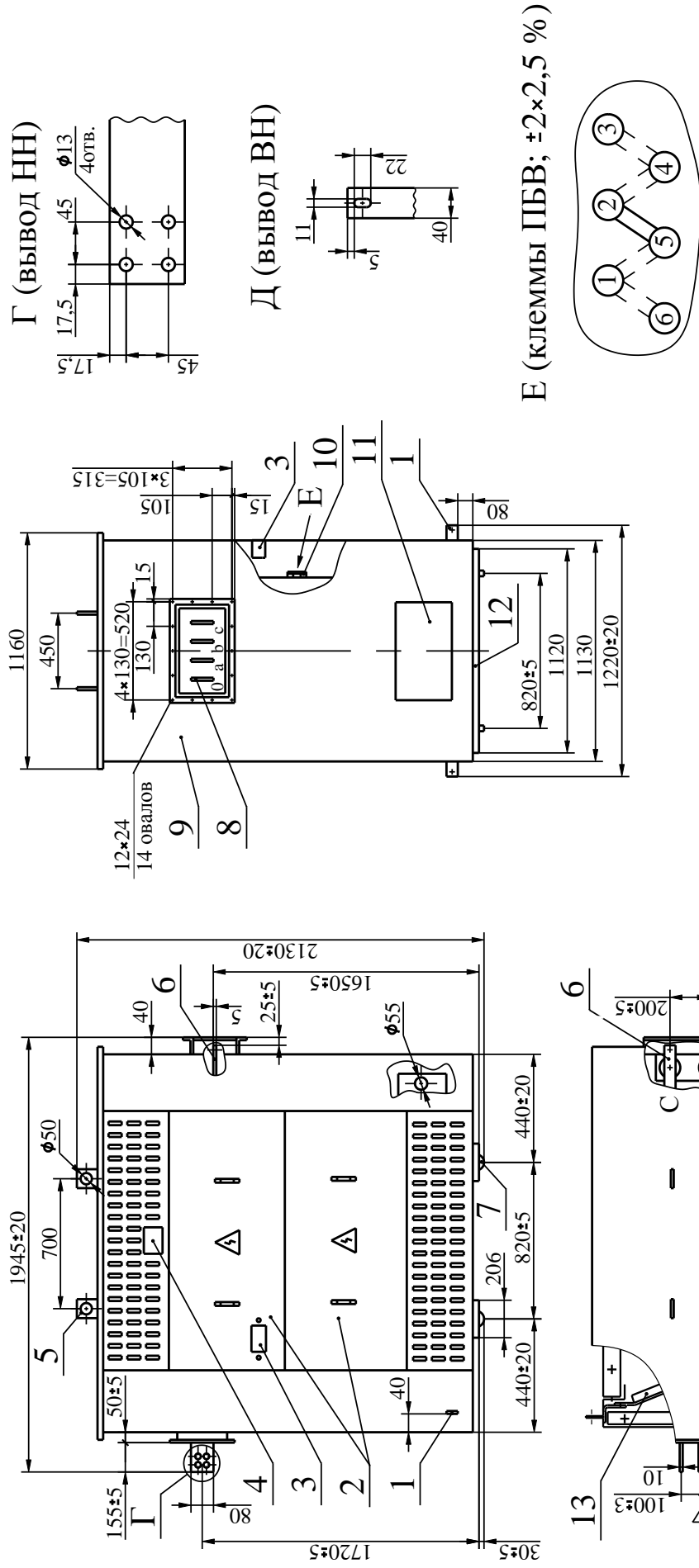
Рисунок А.3 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-1000/10-У3 (исполнение правое)



1 - съемные стенки кожуха; 2 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 3 - пластина для подъема трансформатора; 4 - табличка; 5 - реле теплозащиты ТР-100; 6 - узел заземления трансформатора; 7 - транспортный ролик; 8 - кожух; 9 - клеммы регулирования напряжения ВН; 10 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 11 - опорная рама; 12 - уголок, установленный на время транспортирования; 13 - вывод НН (токосъемный контактный зажим)

Масса трансформатора - 2800 кг

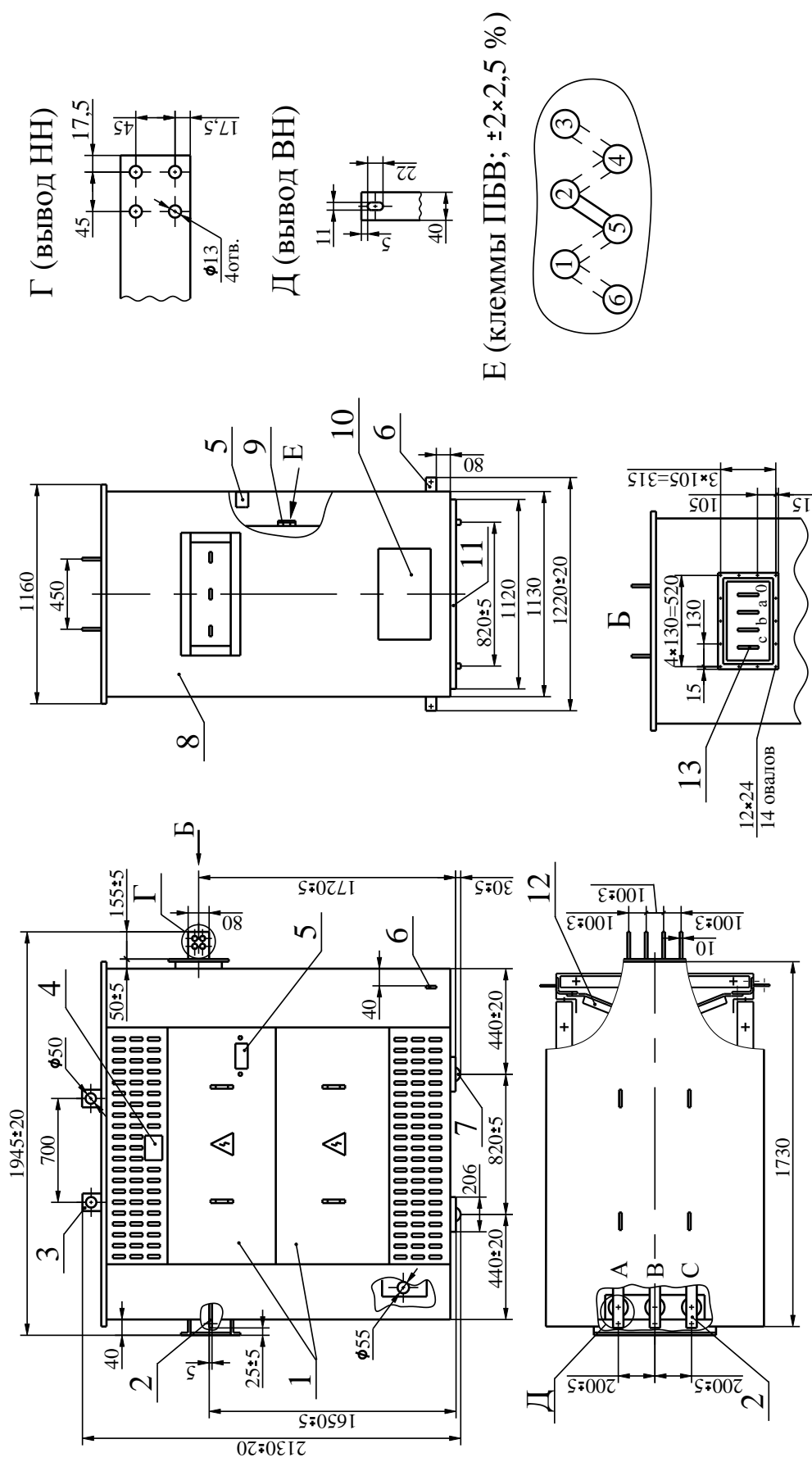
Рисунок А.4 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-1000/10-У3 (исполнение левое)



1 - узел заземления трансформатора; 2 - съемные стенки кожуха; 3 - реле теплозащиты ТР-100; 4 - табличка; 5 - пластина для подъема трансформатора; 6 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 7 - транспортный ролик; 8 - вывод НН (токосъемный контактный зажим); 9 - кожух; 10 - клеммы регулирования напряжения ВН; 11 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 12 - опорная рама; 13 - уголок, установленный на время транспортирования

Масса трансформатора - 2080 кг

Рисунок А.5 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-630/10-У3 (исполнение правое)



1 - съемные стенки кожуха; 2 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 3 - пластина для подъема трансформатора; 4 - табличка; 5 - реле теплозащиты ТР-100; 6 - узел заземления трансформатора; 7 - транспортный ролик; 8 - кожух; 9 - клеммы регулирования напряжения ВН; 10 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 11 - опорная рама; 12 - уголок, установленный на время транспортирования; 13 - вывод НН (токосъемный контактный зажим)

Масса трансформатора - 2080 кг

Рисунок А.6 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-630/10-У3 (исполнение левое)

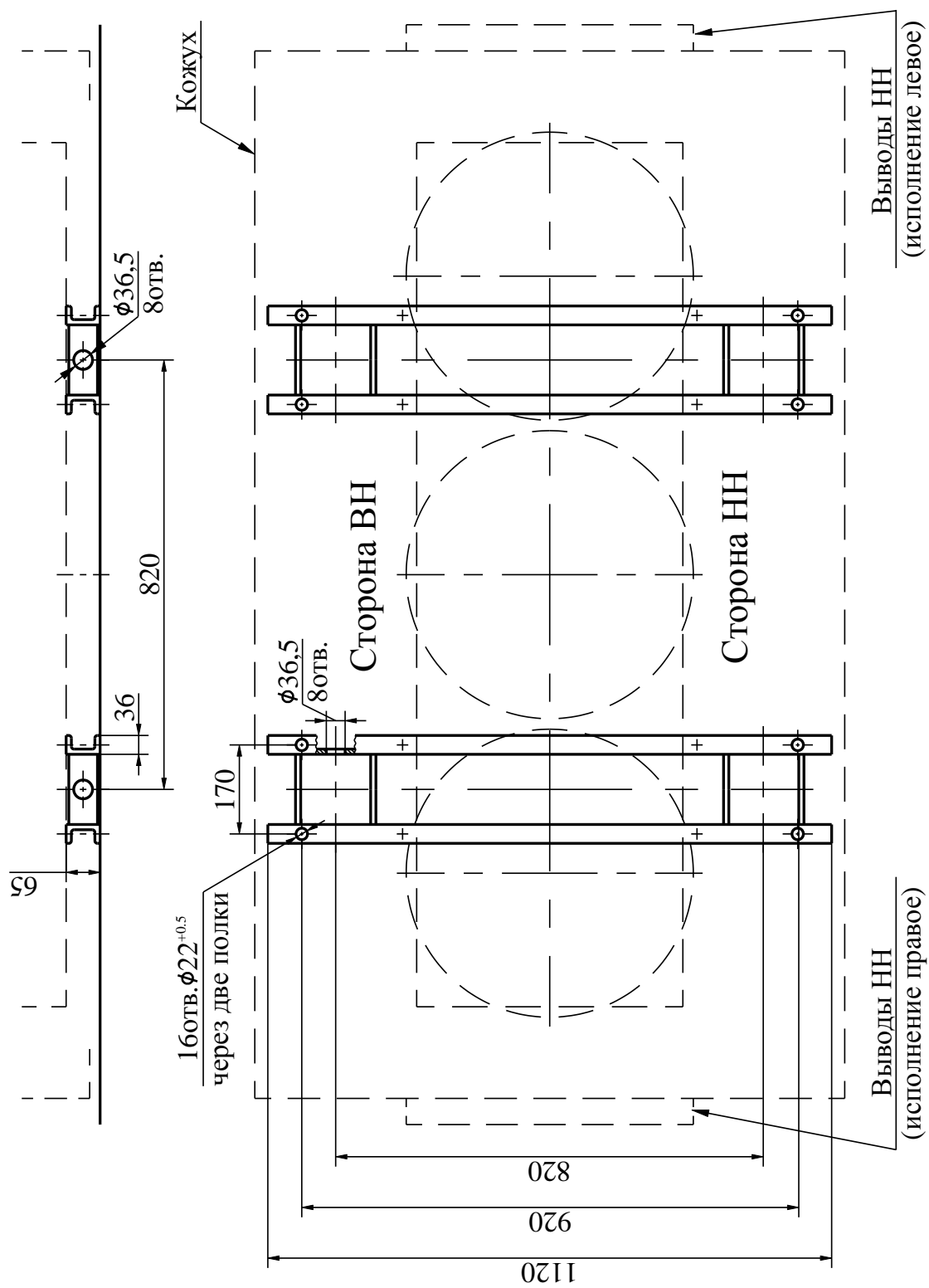
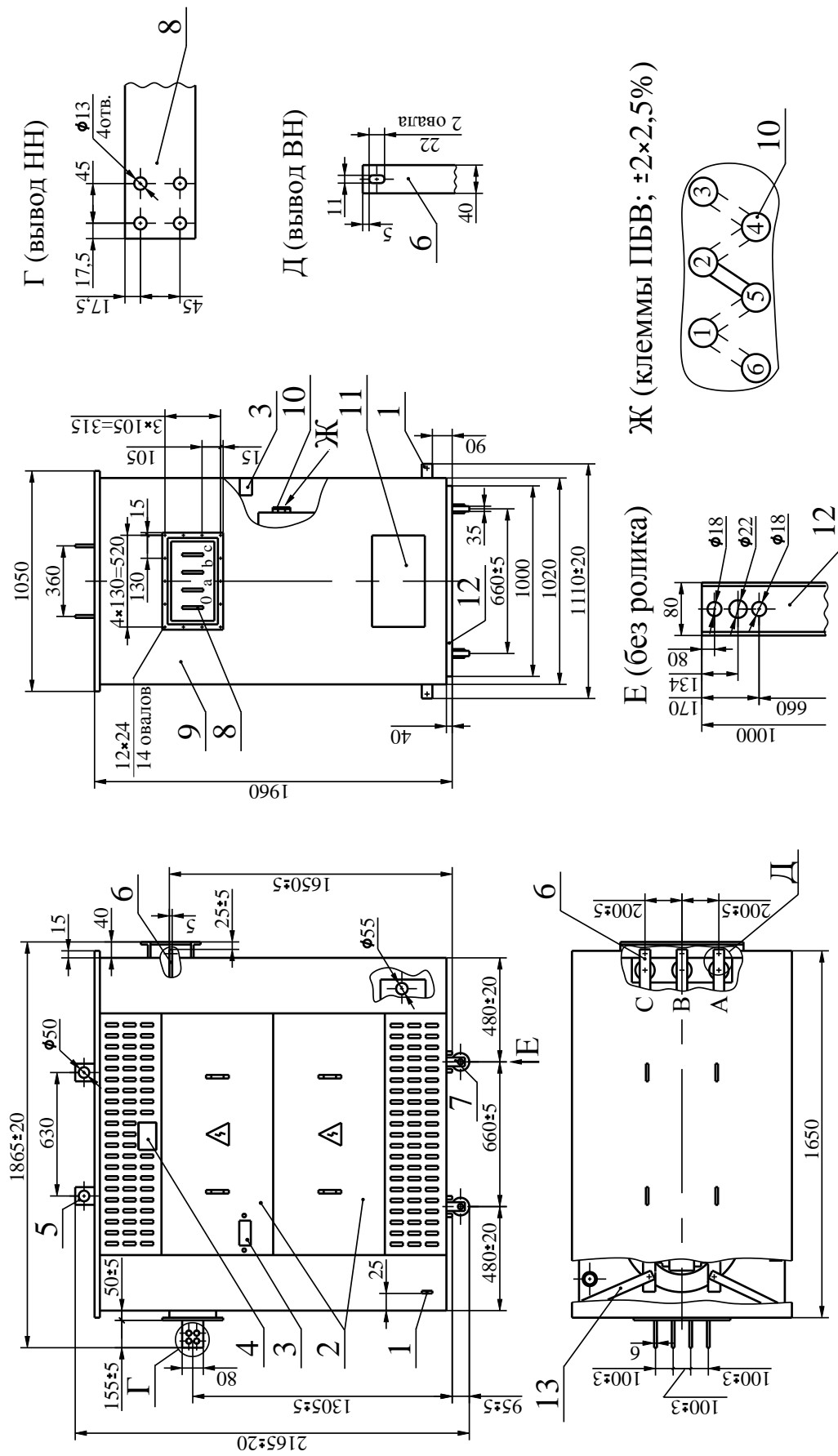


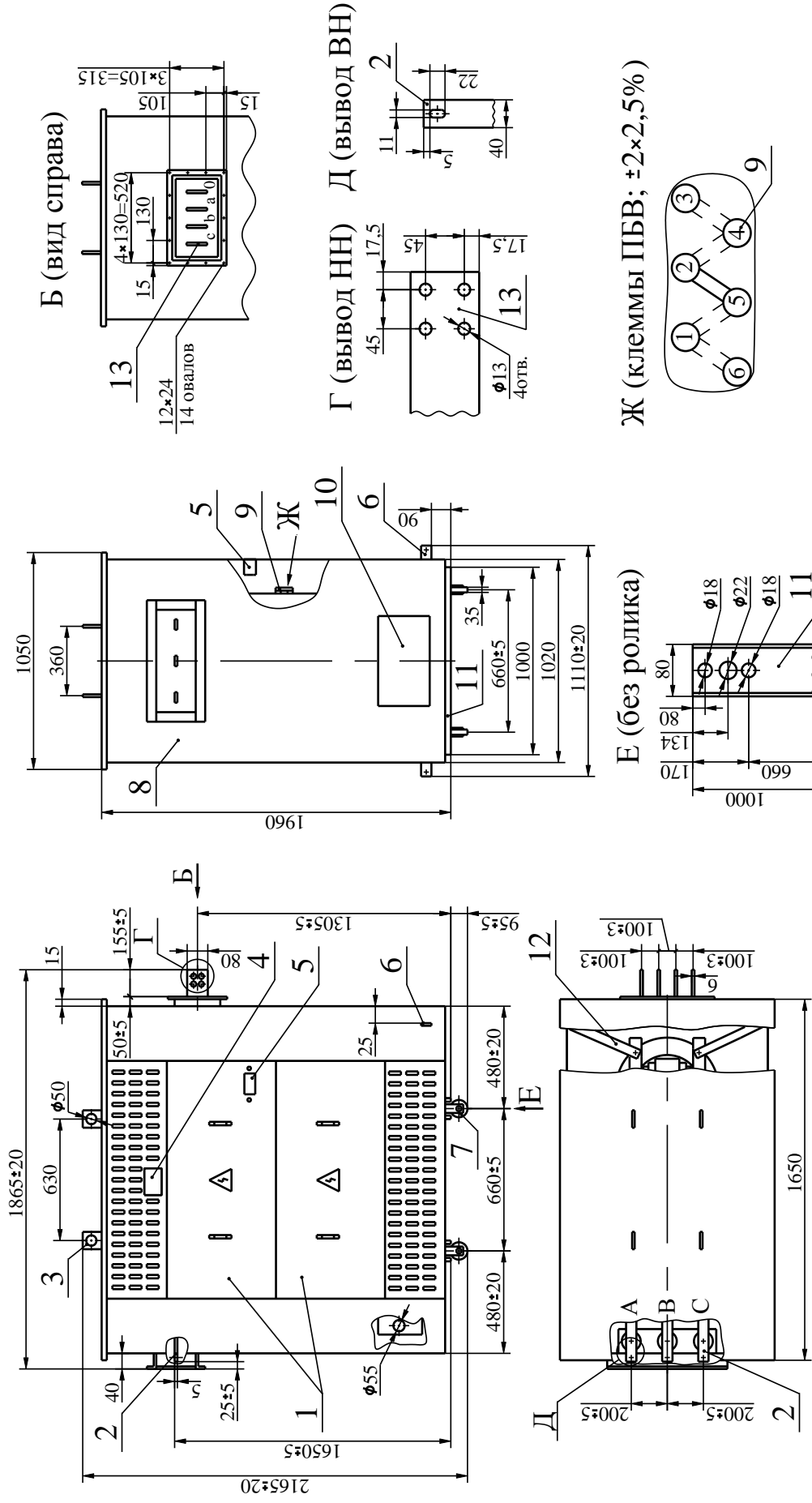
Рисунок А.7 - Установочные размеры трансформаторов ТСЗГЛФ11-630/10-У3; ТСЗГЛФ11-1000/10-У3; ТСЗГЛФ11-1600/10-У3



1 - узел заземления трансформатора; 2 - съемные стенки кожуха; 3 - реле теплозащиты ТР-100; 4 - табличка; 5 - пластина для подъема трансформатора; 6 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 7 - транспортный ролик; 8 - вывод НН (токосъемный контактный зажим); 9 - кожух; 10 - клеммы регулирования напряжения напряжения ВН; 11 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 12 - швеллер; 13 - уголок, установленный на время транспортирования

Масса трансформатора - 1600 кг

Рисунок А.8 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-400/10-У3 (исполнение правое)



1 - съемные стенки кожуха; 2 - вывод ВН (токосъемный контактный зажим); 3 - пластина для подъема трансформатора; 4 - табличка; 5 - реле теплозащиты ТР-100; 6 - узел заземления трансформатора; 7 - транспортный ролик; 8 - кожух; 9 - клеммы регулирования напряжения ВН; 10 - съемная пластина для доступа к тяговым отверстиям; 11 - швеллер; 12 - уголок, установленный на время транспортирования; 13 - вывод НН (токосъемный контактный зажим)

Масса трансформатора - 1600 кг

Рисунок А.9 - Общий вид трансформатора ТСЗГЛФ11-400/10-У3 (исполнение левое)

Схема соединения обмоток “ТРЕУГОЛЬНИК”

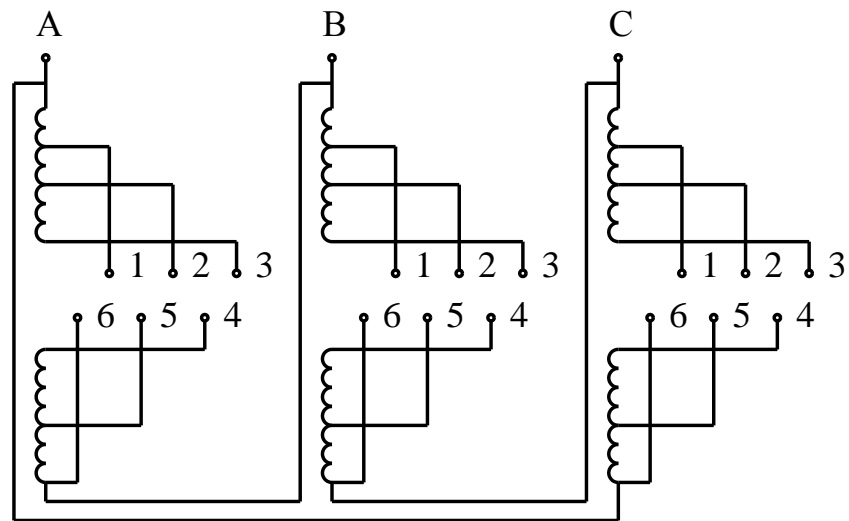


Схема соединения обмоток “ЗВЕЗДА”

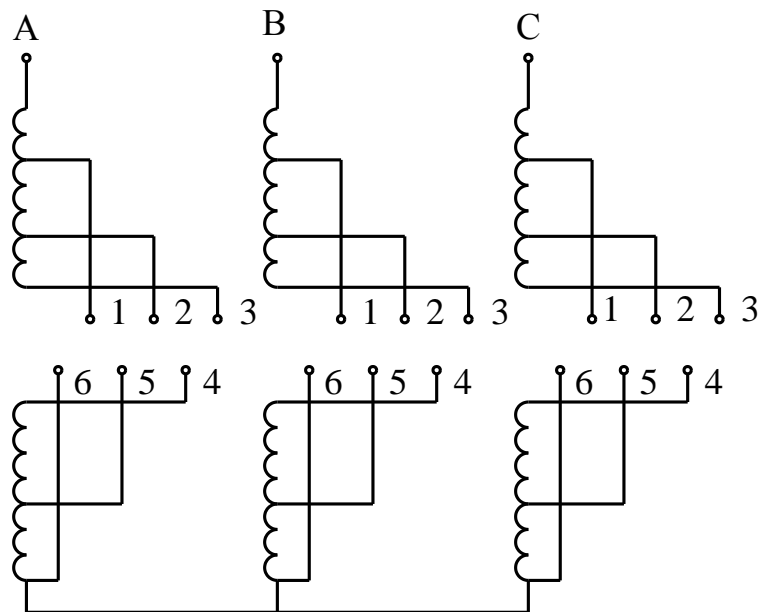


Рисунок А.10 – Схемы соединения обмоток ВН

Таблица А.1

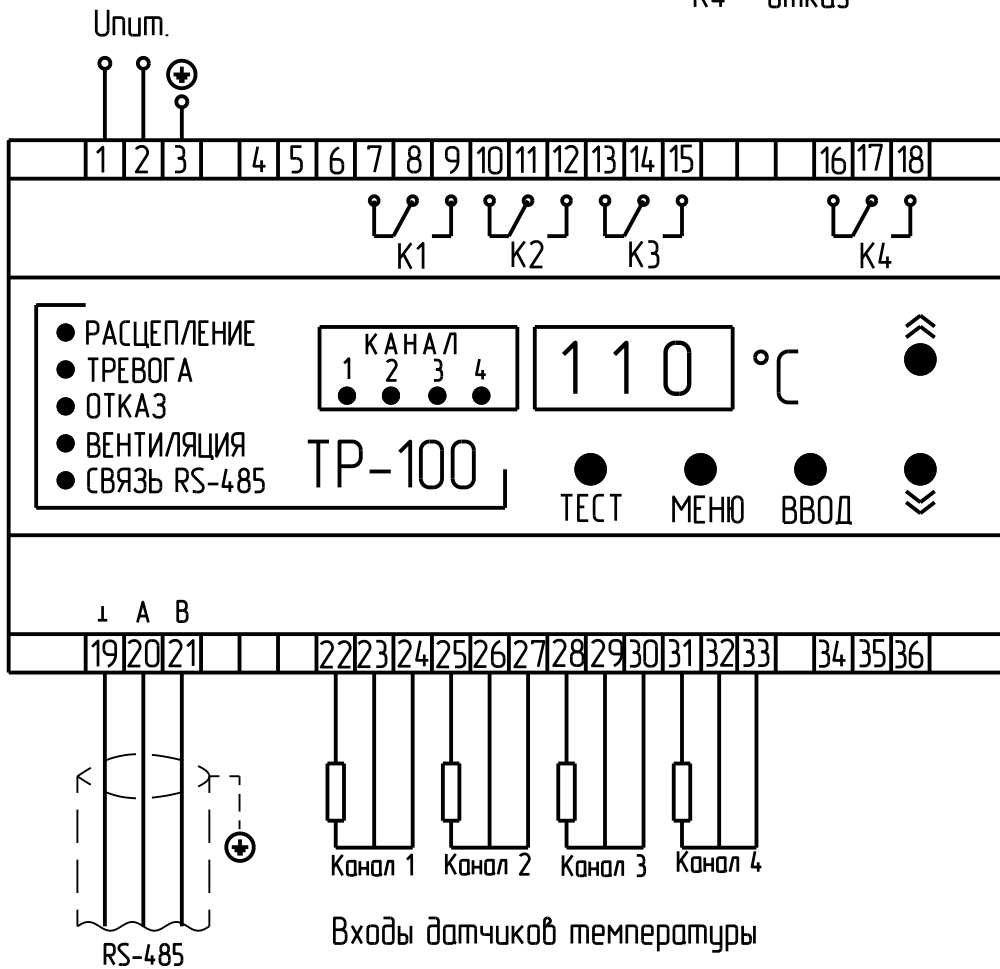
Соединение перемычкой ответвлений	Ступени регулирования
3 – 4	+5 %
2 – 4	+2,5 %
2 – 5	номинальная
1 – 5	-2,5 %
1 – 6	-5 %

ПИТАНИЕ 24-255 В
 Напряжение
 постоянного или
 переменного тока

⊕ Заземление

Входы реле сигнализации

- K1 - расцепление
- K2 - тревога
- K3 - вентиляция
- K4 - отказ



Подключение двухпроводного датчика

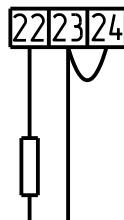
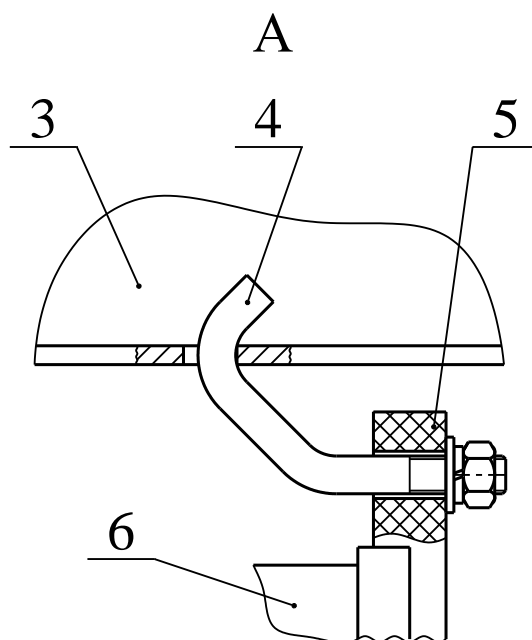
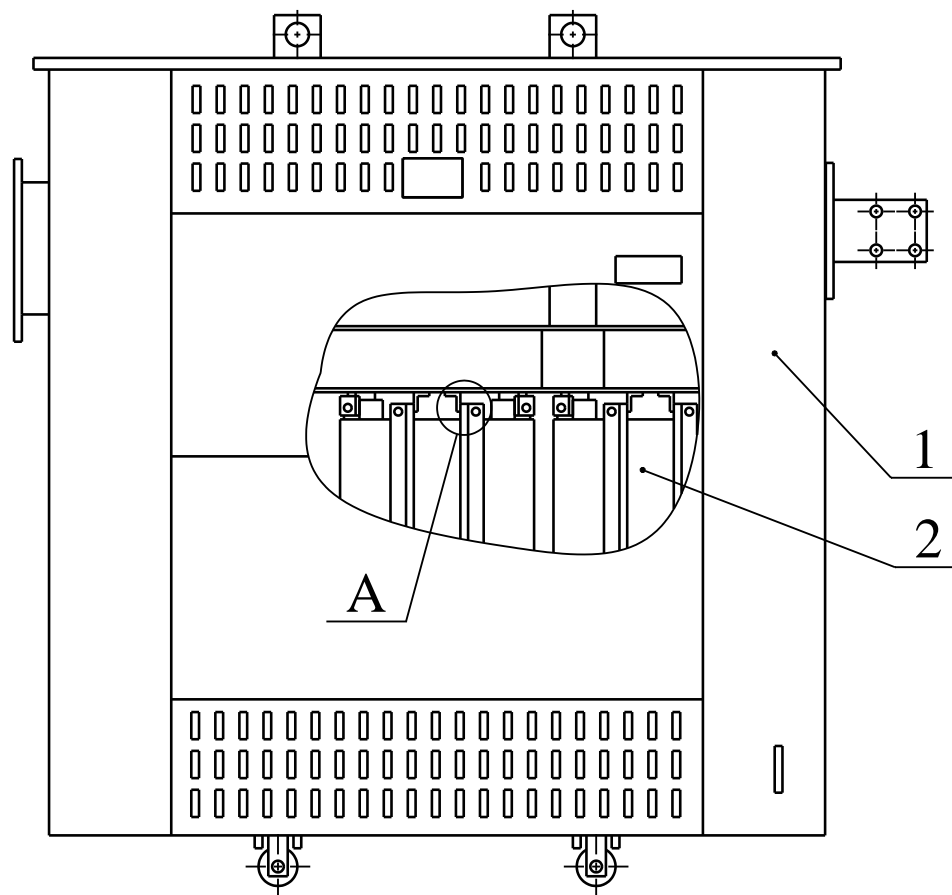
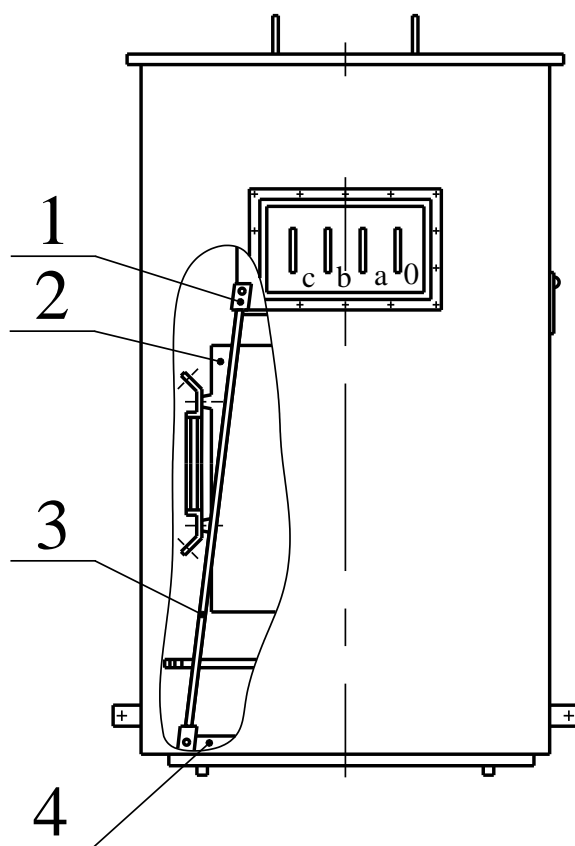


Рисунок А.11 – Схема подключения устройства тепловой защиты



1 - кожух; 2 - остов трансформатора; 3 - ярмовая балка трансформатора; 4 - узел крепления фиксирующего бруса; 5 - брус; 6 - обмотки трансформатора

Рисунок А.12 - Крепление обмоток трансформатора мощностью 630, 1000 и 1600 кВ·А при транспортировании



1 - уголок; 2 - остов трансформатора; 3 - шпилька; 4 - балка

Рисунок А.13 – Крепление остова трансформатора мощностью 1600 кВ·А при транспортировании

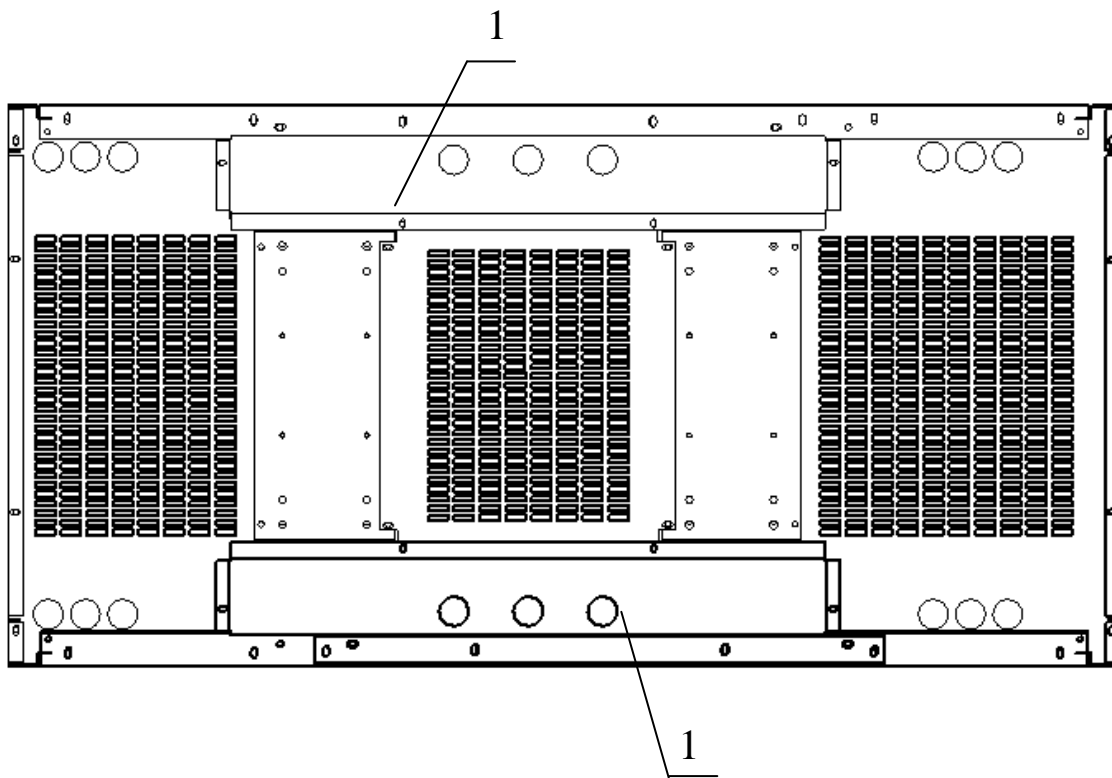


Рисунок А.14 – Дно трансформаторов мощностью 630, 1000 и 1600 кВ·А

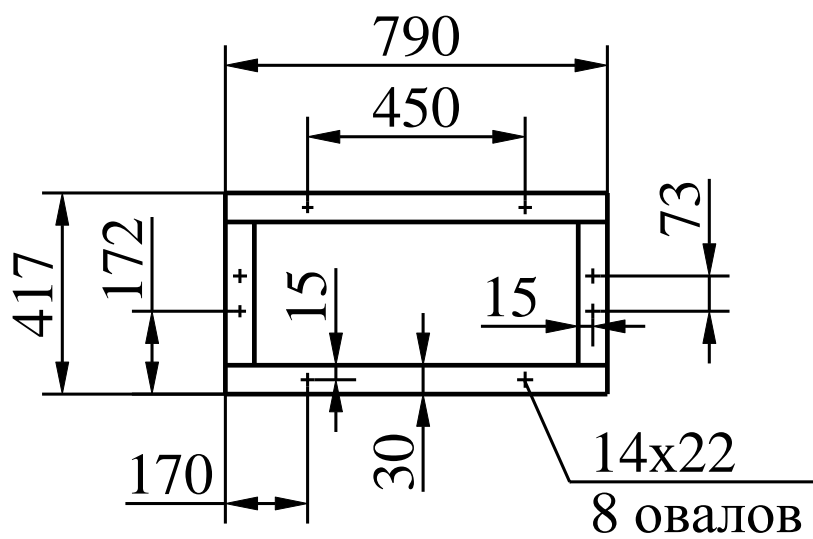


Рисунок А.15 – Фланец ВН

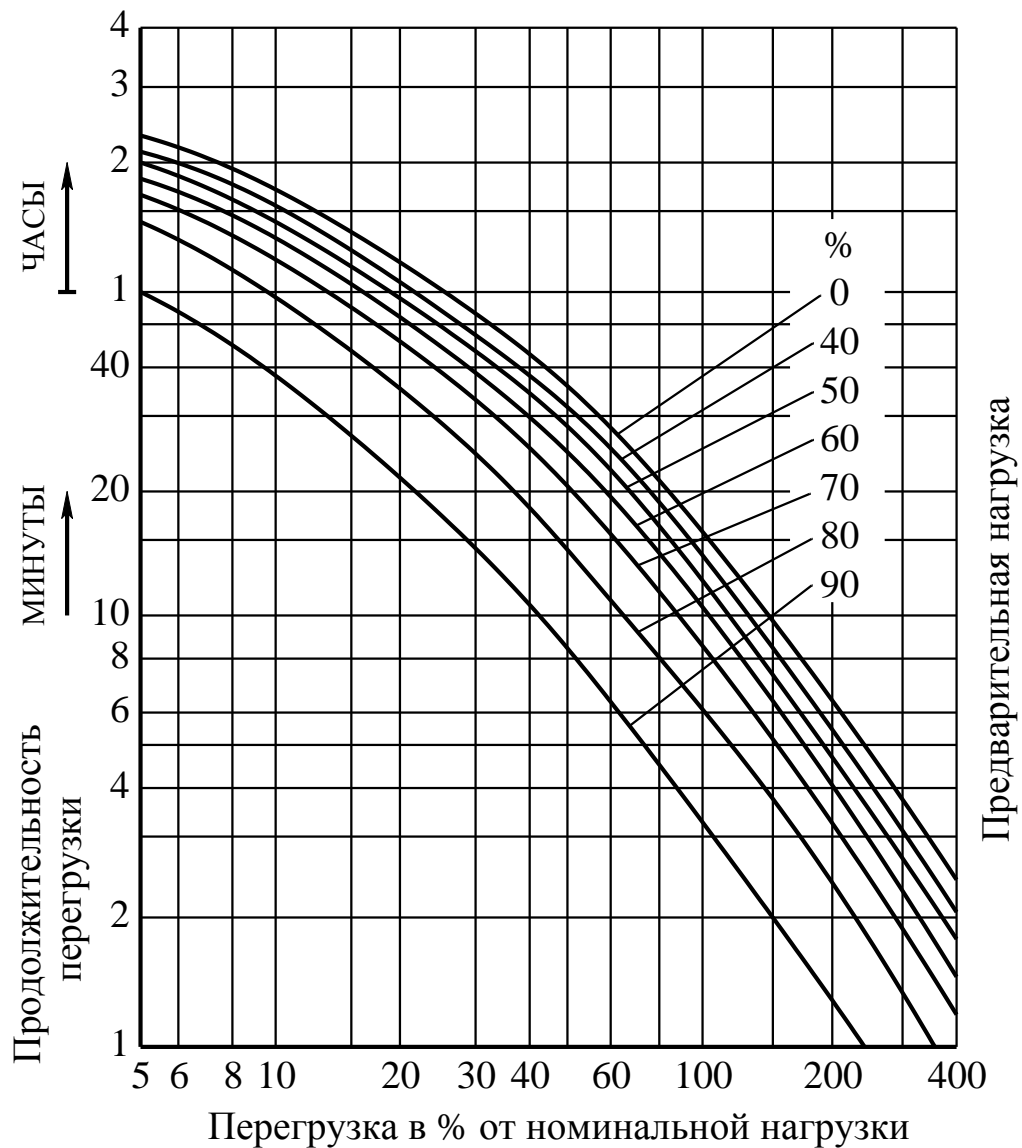


Рисунок А.16 – Допустимые перегрузки трансформатора и их длительность при температуре окружающей среды 40 °С

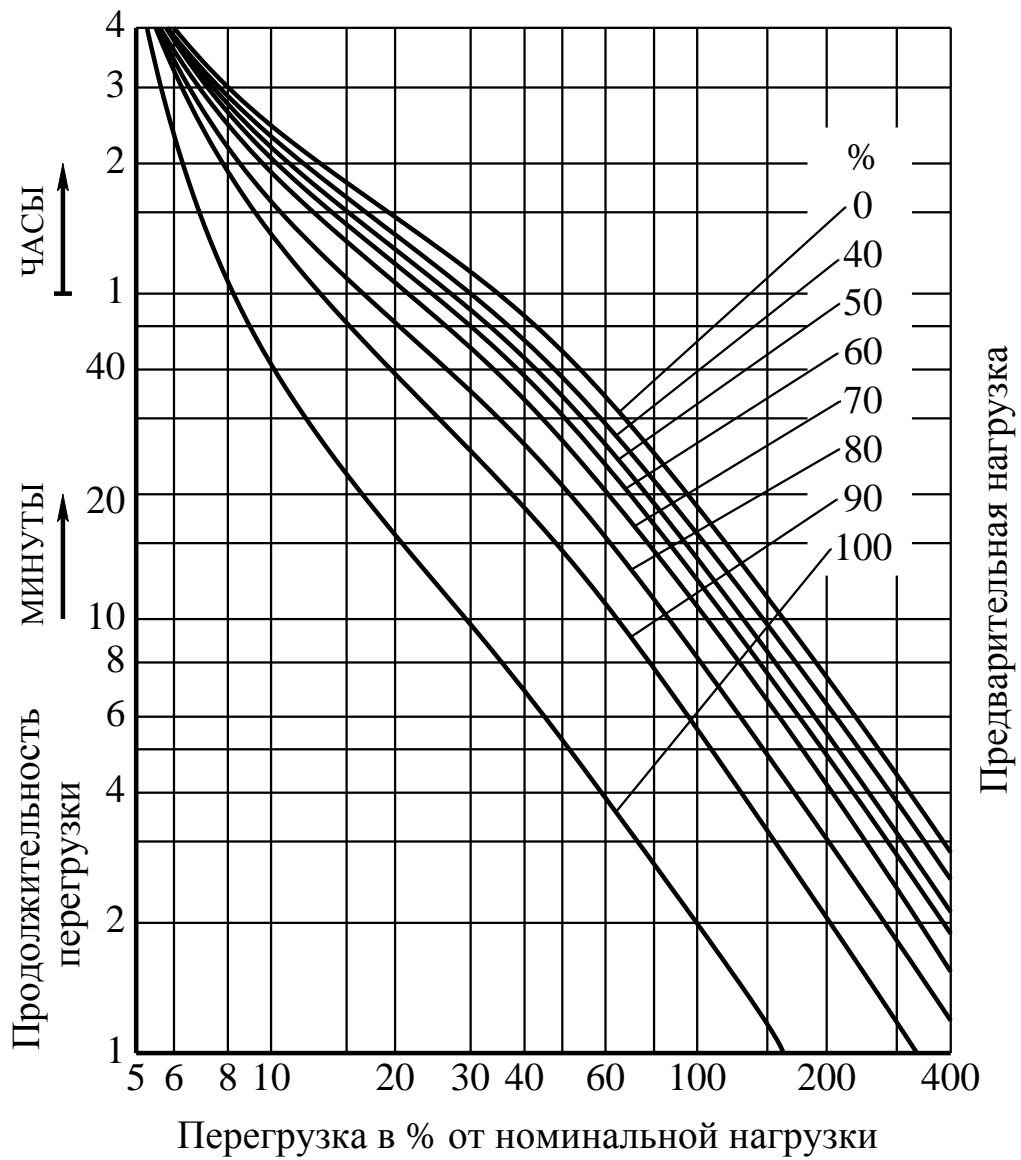


Рисунок А.17 – Допустимые перегрузки трансформатора и их длительность при температуре окружающей среды 30 °С

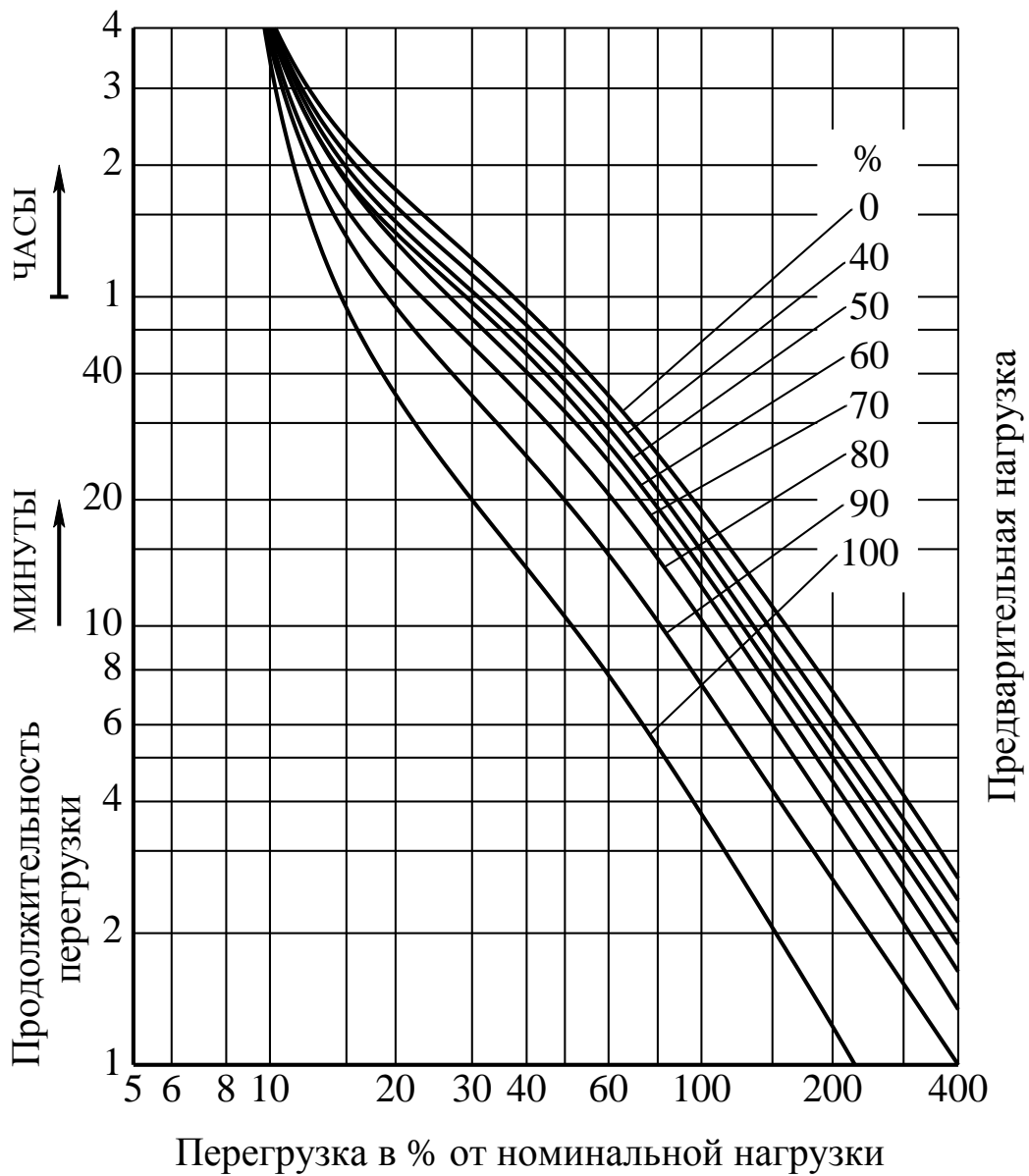


Рисунок А.18 – Допустимые перегрузки трансформатора и их длительность при температуре окружающей среды 20 °С

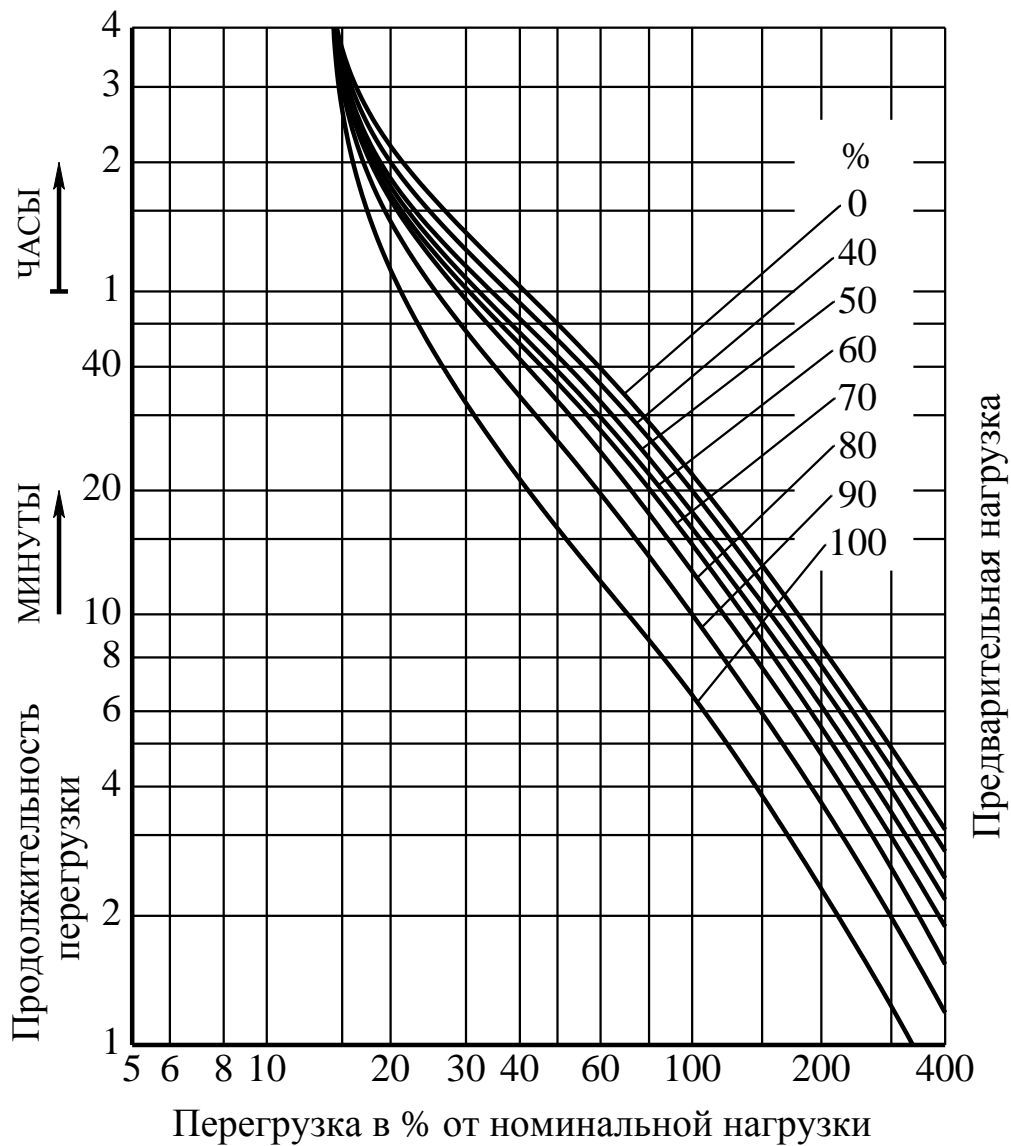


Рисунок А.19 – Допустимые перегрузки трансформатора и их длительность при температуре окружающей среды 10 °С

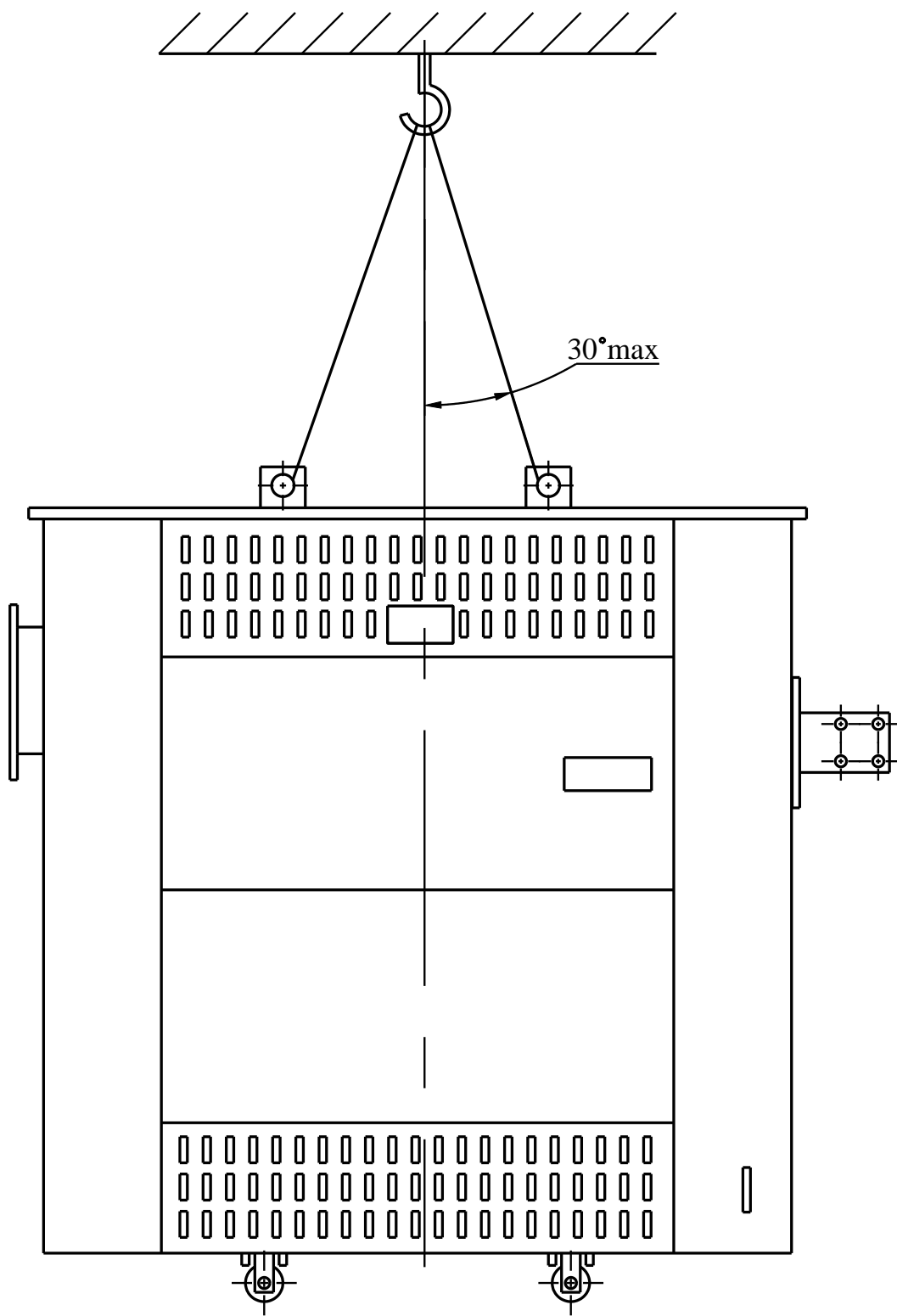


Рисунок А.20 – Схема строповки трансформаторов ТСЗГЛФ11

