

# ТРАНСФОРМАТОРЫ ТИПА ТМ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ОВЩ. 460. 017.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1. Назначение

1. 1. Силовые трехфазные масляные трансформаторы типа ТМ общего назначения мощностью 25—400 кВА с переключением без возбуждения, включаемые в сеть переменного тока частотой 50 Гц, предназначены для передачи и распределения электроэнергии. Трансформаторы изготавливаются в соответствии с ГОСТ 12022—66.

Трансформаторы не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, во взрывоопасной и химически активной среде. Режим работы длительный, высота установки над уровнем моря не более 1000 м.

Температура окружающего воздуха: не более +40°C, не менее —45°C.

### 2. Технические данные

2. 1. Основные технические характеристики трансформаторов указаны в табл. 1.

Примечания: 1. В паспорте трансформатора указываются действительные значения потерь короткого замыкания, потерь и тока холостого хода.

2. Трансформатор ТМ-250/6-10-0,23 кВ со схемой соединения «звезда с нулем — треугольник — II» изготавливается без переключателя.

2. 2. Допуски на основные характеристики трансформаторов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Потери холостого хода	Потери короткого замыкания	Суммарные потери	Ток холостого хода	Напряжение короткого замыкания	Коэффициент трансформации
+15%	+10%	+10%	+30%	±10%	±0,5%

2. 3. Общие виды, габаритные и установочные размеры и основные характеристики приведены на рис. 3—12 и в табл. 4.

2. 4. В аварийных случаях, например, при выходе из строя параллельно включенного трансформатора, независимо от окружающей температуры и предшествующей нагрузки допускаются кратковременные перегрузки трансформаторов:

- 30% — в течение 2 часов
- 45% — в течение 80 мин.
- 60% — в течение 45 мин.
- 75% — в течение 20 мин.
- 100% — в течение 10 мин.

Нагрузочная способность трансформаторов в соответствии с ГОСТ 14209—69.

Таблица 1

Тип трансформатора	Номинальная мощность	Сочетание напряжений		Схема и группа соединения обмоток	Потери			
		ВН	НН		к.з. при ном. напряжении	к.з. при ном. токе	Напряжение короткого замыкания в % от ном. напряж.	Ток х.х. в % от номинального тока
	кВ	кВ	кВ		Вт	Вт	%	%
ТМ-25	25	6-6,3	0,23	Y/Y-0	170	600	4,5	5,15
		10-10,5	0,4	Y/Y-0				
		6-10	0,4	Y/Y-11				
ТМ-40	40	6-6,3	0,23	Y/Y-0	240	880	4,5	4,5
		10-10,5	0,4	Y/Y-0				
		6-10	0,4	Y/Y-11				
ТМ-63	63	6-6,3	0,23	Y/Y-0	360	1280	4,5	4,5
		10-10,5	0,4	Y/Y-0				
		6-10	0,4	Y/Y-11				
		20	0,23	Y/Y-0	390	1280	5,0	
			0,4	Y/Y-11				
ТМ-100	100	6-6,3	0,23	Y/Y-0	490	1970	4,5	4,15
		10-10,5	0,4	Y/Y-0				
		6-10	0,4	Y/Y-11				
		20-35	0,23	Y/Y-0	625	1970	6,5	
			0,4	Y/Y-11				
ТМ-160	160	3-6,3	0,4	Y/Y-0	730	2650	4,5	3,85
		6-10	0,23	Y/Y-0				
		6-10	0,4	Y/Y-11				
		6-10	0,69	Y/Δ-11	3100	4,7		
			0,23	Y/Δ-11				
ТМ-250	250	3-6,3	0,4	Y/Y-0	1050	3700	4,5	3,7
		6-10	0,23	Y/Y-0				
		6-10	0,4	Y/Y-11				
		6-10	0,69	Y/Δ-11	4200	4,7		
			0,23	Y/Δ-11				
ТМ-400	400	6	0,23	Y/Y-0	1200	5500	4,5	2,1
			0,4	Y/Y-0				
			0,69	Δ/Y-11				
		6,3	0,4	Y/Y-0				
			0,23	Y/Δ-11				
		10	0,23	Y/Y-0				
			0,4	Y/Y-0				
	0,69	Δ/Y-11						

## 3. Устройство и работа трансформатора

3. 1. Трансформатор состоит из магнитопровода, обмоток ВН (высшего напряжения) и НН (нижнего напряжения), бака, крышки с вводами и расширителя с воздухоосушителем.

3. 2. Магнитопроводы трансформаторов стержневого типа собираются из холоднокатаной электротехнической стали.

3. 3. Обмотки многослойные цилиндрические изготовлены из провода ГОСТ 16512—70. Отводы ВН выполняются проводом с усиленной бумажной изоляцией, отводы НН — из алюминиевой шины.

3. 4. Бак трансформатора сварной овальной формы заполняется трансформаторным маслом, соответствующим ГОСТ 982—68 или ГОСТ 10121—62, имеющим пробивное напряжение не ниже 40 кВ. Трансформаторы ТМ-25, ТМ-40, ТМ-100/35 выполнены без охладителей, ТМ-63/6-10, 63/20, 100/20 снабжены ребристыми охладителями, ТМ-100, ТМ-160, ТМ-250, ТМ-400—радиаторными. К верхней части бака приварены крюки для подъема собранного и залитого маслом трансформатора. В нижней части бака имеется болт заземления и сливная пробка. Конструкция пробки позволяет при частичном отворачивании ее брать пробу масла. В трансформаторах ТМ-160, ТМ-250, ТМ-400 в дне бака имеется пробка для удаления остатков масла. Ко дну баков трансформаторов ТМ-25, ТМ-40 приварены пластины, к ТМ-63/10, ТМ-100/10—швеллеры, в пластинах и швеллерах имеются отверстия для крепления трансформатора к фундаменту. Трансформаторы ТМ-63/20, ТМ-100/20, ТМ100/35, ТМ-160, ТМ-250, ТМ-400 снабжены катками, установленными на поворотных каретках, позволяющих осуществлять продольное и поперечное передвижение трансформатора. Трансформаторы ТМ-160, ТМ-250 и ТМ-400 имеют термосифонный фильтр (рис. 2), предназначенный для очистки трансформаторного масла от продуктов старения.

3. 5. На крышке бака смонтированы:

а) привод переключателя ответвлений обмоток ВН;

б) ртутный термометр для измерения температуры верхних слоев масла;

в) съемные вводы ВН и НН, допускающие замену изоляторов без подъема выемной части;

г) расширитель с маслоуказателем и воздухоосушителем.

3. 6. Выемная часть трансформатора (рис. 13) жестко закреплена в баке.

3. 7. Сливная пробка бака и крышка бака трансформатора пломбируются.

3. 8. Для обеспечения уплотнения разъемных частей трансформатора применяется маслостойкая резина.

Примечание. Некоторые расхождения между описанием и изделием могут иметь место вследствие проводимых работ по усовершенствованию существующей конструкции и технологии.

#### 4. Устройство и эксплуатация термосифонного фильтра

4. 1. Термосифонный фильтр предназначен для непрерывной очистки трансформаторного масла от продуктов окисления в процессе эксплуатации трансформатора.

4. 2. Термосифонный фильтр (рис. 2.) представляет собой трубу, в которой помещается решетка с силикагелем.

4. 3. При появлении кислой реакции водной вытяжки или возрастания кислотного числа трансформаторного масла необходимо произвести перезарядку термосифонного фильтра, для:

- а) слить масло из расширителя;
- б) снять крышку термосифонного фильтра;
- в) вынуть решетку с силикагелем,
- г) бывший в употреблении силикагель заменить на сухой свежий или регенерировать;
- д) опустить решетку в трубу;
- е) выждать определенное время, необходимое для удаления воздуха из силикагеля, т. е. до прекращения выделения пузырьков на поверхности масла;
- ж) установить крышку на фильтр и открыть пробку для выпуска воздуха;
- з) долить масло в расширитель до уровня, соответствующего температуре окружающей среды по шкале маслоуказателя;
- и) после появления масла на поверхности крышки фильтра пробку закрыть;
- к) в течение нескольких дней периодически выпускать дополнительно выделяющийся воздух через верхнюю пробку термосифонного фильтра.

#### 5. Конструкция и правила эксплуатации переключателя

5. 1. Переключатель предназначен для регулирования напряжения на стороне ВН путем соединения соответствующих ответвлений обмоток. Номинальный ток до 63 А, номинальное напряжение до 35 кВ.

5. 2. Конструктивно переключатель представляет собой буржуйно-бакелитовую трубку, на которой закреплены неподвижные контакты. Подвижные контакты установлены на металлической рейке.

5. 3. При вращении колпака переключателя передвигается рейка с подвижными контактами, которые соединяют соответствующие неподвижные контакты с присоединенными к ним регулиро-

вочными отводами обмоток трансформатора. Фиксация положения переключателя осуществляется самоустанавливающимися контактами, а также фиксатором на колпаке переключателя.

#### 5. 4. Правила пользования переключателем:

Прежде чем производить переключение, необходимо отключить трансформатор как со стороны высшего, так и со стороны низшего напряжений.

Для перевода переключателя на новую ступень необходимо поднять фиксатор за кольцо, повернуть колпак переключателя до совпадения стрелки колпака с одной из цифр (I, II, III, IV, V) лимба переключателя (рис. 14).

Положение I соответствует максимальному напряжению (+5%), положение II — +2,5%, положение III — номинальному, положение IV — 2,5%, положение V — минимальному (—5%) первичному напряжению на стороне высшего напряжения.

После переключения необходимо зафиксировать новое положение переключателя фиксатором.

Категорически запрещается:

- а) производить переключение на трансформаторе, включенном в сеть хотя бы с одной стороны;
- б) оставлять переключатель без фиксации.

#### 6. Конструкция и правила эксплуатации воздухоосушителя

6. 1. Воздухоосушитель (рис. 1) предназначен для предотвращения попадания в трансформатор влаги и промышленных загрязнений, поступающих вместе с воздухом при температурных колебаниях уровня масла.

6. 2. Конструктивно воздухоосушитель представляет трубу с масляным затвором. Нижний прозрачный колпачок заполняется индикаторным силикагелем ГОСТ 8984—59. Труба заполняется цеолитом.

6. 3. Контроль за осушителем в эксплуатации заключается в наблюдении за его окраской. При появлении розовой окраски отдельных кристаллов следует усилить надзор за фильтром. Когда большая часть силикагеля примет розовую окраску, осушитель должен быть заменен.

6. 4. Восстановление осушителя для повторного его использования производится:

а) индикаторного силикагеля — сушкой при температуре 100—120°C в течение 15—20 часов до приобретения им ровной яркоголубой окраски;

б) цеолита — сушкой в течение 5 часов при температуре 60°C, затем при температуре 400°C в течение 3 часов.

6. 5. При транспортировке трансформатора возможно попадание масла в воздухоосушитель. Это не является производственным дефектом.

В процессе эксплуатации попадание масла в воздухоосушитель исключено.

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 7. Указания по технике безопасности

7. 1. Категорически запрещается:

- а) производить работы и переключения на трансформаторе, включенном в сеть хотя бы с одной стороны;
- б) оставлять переключатель в промежуточном положении без фиксации;
- в) эксплуатировать трансформатор с поврежденными вводами (трещины, сколы);
- г) эксплуатировать или хранить трансформатор без масла или с пониженным уровнем его;
- д) включать трансформатор без заземления бака.

### 8. Подготовка трансформатора к работе

8. 1. Трансформатор вводится в эксплуатацию без ревизии выемной части.

8. 2. Перед включением трансформатора необходимо:

- а) произвести внешний осмотр трансформатора;
- б) протереть изоляторы бензином и сухой ветошью;
- в) залить в корпус оправы термометра трансформаторное масло, затем установить термометр;
- г) заземлить бак трансформатора;
- д) произвести испытание электрической прочности масла.

Электрическая прочность масла в стандартном маслопробойнике, взятого из нижней пробки бака трансформатора при температуре выше  $0^{\circ}\text{C}$ , должна быть не менее  $30 \text{ кВ}$ . Если пробивное напряжение масла окажется ниже  $30 \text{ кВ}$ , то необходимо до включения трансформатора в эксплуатацию повысить пробивное напряжение масла путем сепарации или другим способом;

е) замерить сопротивление постоянному току обмоток на всех ответвлениях. Сопротивление между отдельными парами зажимов не должно отличаться более чем на  $2\%$ . Если отличие более  $2\%$ , то в паспорте указаны измеренные значения сопротивлений между всеми тремя парами зажимов и причины, вызвавшие их отклонения;

ж) определить сопротивление изоляции между обмоткой НН и баком, обмоткой ВН и баком, обмоткой ВН и обмоткой НН (согласно разделу 9);

з) убедиться, что переключатель установлен и зафиксирован в одном из рабочих положений;

и) снять прозрачный колпачок и фланец с воздухоосушителя и удалить имеющийся в воздухоосушителе силикагель и цеолит;

к) установить колпачок и фланец и засыпать в воздухоосушитель сначала силикагель индикаторный затем цеолит, поставляемые комплектно в герметической упаковке.

Примечание. В случае увлажнения или повреждения герметической упаковки силикагеля и цеолита (при увлажнении индикаторный силикагель меняет свою окраску с голубой на розовую) они должны быть просушены;

л) установить катки трансформаторов ТМ-160 и ТМ-250 из транспортного в рабочее положение;

м) подтянуть при необходимости гайки крепления крышки радиаторов, маслорасширителя.

### 9. Определение характеристик изоляции

9. 1. За температуру изоляции трансформатора, не подвергавшегося нагреву, принимается температура верхних слоев масла.

9. 2. Если температура масла ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ , то для измерения характеристик изоляции трансформатор должен быть нагрет.

9. 3. При нагреве трансформатора температура изоляции принимается равной средней температуре обмотки ВН, определяемой по сопротивлению обмотки постоянному току. Измерение указанного сопротивления производится не ранее чем через 60 мин. после отключения нагрева током в обмотке или через 30 мин. после отключения внешнего нагрева.

9. 4. Сопротивление изоляции измеряется мегомметром 2500 В с верхним пределом измерения не ниже  $10\,000 \text{ МОм}$ . Перед началом каждого измерения испытываемая обмотка должна быть заземлена не менее чем на 2 мин.

При измерении показания мегомметра отсчитываются через 15 и 60 секунд после приложения напряжения к изоляции обмотки. За начало отсчета надо считать момент начала вращения рукоятки мегомметра.

Коэффициент абсорбции  $R''_{60}/R''_{15}$  определяется по результатам измерения изоляции ( $R''_{15}$  — значение сопротивления изоляции через 15 секунд после приложения напряжения,  $R''_{60}$  — то же самое через 60 секунд).

Величина  $R''_{60}/R''_{15}$  не нормируется, обычно это отношение при температуре от  $+10$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  для трансформаторов с неувлажненной изоляцией равно не менее 1,3.

Для приведения значений  $R''_{15}$  и  $R''_{60}$ , измеренных на заводе, к температуре измерения на монтаже производится перерасчет с

помощью коэффициента  $K_2$ , примерное значение которого приведено в табл. 3.

Таблица 3

Разность температур ( $t_2 - t_1$ )	5	10	15	20	25	30	35	40
Коэффициент $K_2$	1,23	1,5	1,84	2,25	2,75	3,4	4,15	5,1

$t_2$  — температура масла при заводских испытаниях,  
 $t_1$  — температура масла при монтажных работах.

Приведенное сопротивление изоляции на монтаже должно быть не ниже 70% от значений заводских испытаний, указанных в паспорте.

### 10. Ревизия трансформатора

10. 1. В эксплуатации трансформатор должен подвергаться систематическому контролю и периодически — плано-предупредительным ревизиям.

10. 2. Трансформатор может быть вскрыт для ревизии при температуре окружающего воздуха, равной или ниже температуры трансформатора. При относительной влажности воздуха выше 75% температуру трансформатора следует повысить не менее чем на 10°C выше температуры окружающего воздуха.

10. 3. Помещение, где производится ревизия трансформатора, должно быть сухим и чистым, защищенным от попадания атмосферных осадков и пыли.

10. 4. Разборку трансформатора производить в такой последовательности:

- а) слить масло через сливную пробку в чистый резервуар;
- б) отвернуть гайки со шпилек ввода ВН и НН и снять изоляторы стороны НН;
- в) снять колпак переключателя;
- г) отвернуть гайку сальника переключателя;
- д) отвернуть болты, крепящие крышку к баку, и снять крышку трансформатора;
- е) отвернуть гайки, крепящие выемную часть к баку, и снять пластины;
- ж) поднять выемную часть за уголки, установленные на балках магнитопровода.

10. 5. Сборку трансформатора производить в обратном порядке.

10. 6. Выемная часть трансформатора подлежит сушке, если она находилась на воздухе при ревизии трансформатора более:

а) 16 часов при сухой погоде (относительная влажность воздуха не более 65%);

б) 12 часов при влажной погоде (относительная влажность воздуха не более 75%). При относительной влажности воздуха более 75% выемная часть подлежит сушке при любой длительности нахождения ее на воздухе.

10. 7. Сушка выемной части трансформатора производится при температуре 100—105°C. Повышать температуру надо постепенно с интервалом 50°C в час. Сушка считается оконченной, если сопротивление изоляции, которое вначале уменьшается, а затем повышается, не будет в дальнейшем изменяться в течение 6 часов.

10. 8. Температура заливаемого масла не должна быть выше температуры выемной части более чем на 5°C.

10. 9. Результаты ревизии трансформатора оформляются соответствующим актом.

### 11. Транспортирование и хранение трансформатора

11. 1. Трансформатор отправляется с завода полностью собранным и заполненным маслом.

11. 2. Трансформатор отправляется с завода законсервированным смазкой, гарантийный срок которой при хранении изделия в упаковке или под навесом — до 3 лет.

Ввод трансформатора в эксплуатацию может производиться без снятия консервационной смазки.

11. 3. Подъем трансформатора разрешается производить только за крюки бака.

11. 4. Трансформатор до монтажа рекомендуется хранить в помещении или под навесом.

11. 5. При длительном хранении трансформатора необходимо периодически производить наружный осмотр, контролировать уровень масла, состояние силикагеля и цеолита, консервации и обновлять ее по мере необходимости.

### 12. Техническое обслуживание

12. 1. Для своевременного обнаружения неисправностей все трансформаторы подвергаются периодическому внешнему осмотру (без отключения).

Сроки периодических внешних осмотров зависят от типа установки, мощности и назначения трансформатора.

Согласно принятым эксплуатационным правилам в установках, не имеющих постоянного дежурного персонала, трансформаторы мощностью до 400кВА включительно осматриваются не реже 1 раза в 3 месяца. При внешнем осмотре трансформатора прежде всего проверяется уровень масла в масломерном стекле расширителя.

Одновременно проверяется отсутствие течи масла во всех местах уплотнений трансформатора: под крышкой, изоляторами, переключателем, радиаторами и т. д., — проверяется внешнее состояние изоляторов трансформаторов. При осмотре следует прислушиваться к гулу трансформатора. По изменению характера гула, его усилению или появлению новых тонов можно иногда установить наличие неисправностей в трансформаторе: ослабление стяжки ярма, работу трансформатора при повышенном против нормального напряжении и другое.

12. 2. В эксплуатации с течением времени отдельные части трансформаторов, подвергаясь термическим, электродинамическим и механическим воздействиям, постепенно теряют свои первоначальные качества и могут прийти в негодность. Необходимо время от времени производить осмотры трансформатора с отключением его от сети, вскрытием и выемкой сердечника из бака.

12. 3. В зависимости от объема работ, производимых при ремонтах, различают два вида ремонтов:

- а) капитальный ремонт со вскрытием трансформатора и выемкой сердечника;
- б) текущий ремонт с отключением трансформатора от сети, но без выемки сердечника.

12. 4. Капитальные ремонты с выемкой сердечника производятся один раз в десять лет. Внеочередные капитальные ремонты производятся в зависимости от результатов измерений и состояния трансформатора.

12. 5. Периодический капитальный ремонт производится в следующем объеме:

- а) вскрытие трансформатора, подъем выемной части и осмотр ее;
- б) ремонт магнитопровода, обмоток, переключателя и отводов, промывка горячим маслом выемной части и протирка изоляторов;
- в) ремонт крышки, расширителя, радиаторов, изоляторов;
- г) ремонт охлаждающих и маслоочистительных устройств;
- д) чистка, промывка и в случае необходимости окраска бака;
- е) очистка или замена масла;
- ж) сборка трансформатора с заменой резиновых уплотнений;
- з) проведение установленных измерений и испытаний;
- и) включение трансформатора.

12. 6. Текущие ремонты трансформаторов с отключением от сети, но без выемки сердечника производятся по мере необходимости, но не реже одного раза в 4 года.

12. 7. В периодический текущий ремонт входят следующие работы:

- а) наружный осмотр и устранение обнаруженных дефектов;
- б) чистка изоляторов и бака;
- в) спуск грязи из расширителя, доливка в случае необходимости масла, проверка маслоуказателей,
- г) проверка состояния уплотнений;
- д) осмотр и чистка охлаждающего устройства;
- е) отбор пробы масла.

Габаритные размеры и весовые характеристики (не более)

Тип трансформатора	Номер рис.	мм										Масса, кг			
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	И	К	Л	бака	масла	выем. части	общая
ТМ-25/6н 10	3	1225	8	450	1120	460	775	580	2050	400	650	43	130	153	350
ТМ-40/6н 10	4	1270	8	500	1120	480	820	620	2100	400	650	62	160	207	455
ТМ-63/6н 10	5	1400	32	500	1120	560	950	720	2400	400	650	78	170	270	540
ТМ-63/20	6	1730	125	550	1000	820	1280	795	2750	550	720	102	250	311	700
ТМ-100/6н 10	7	1470	32	550	1200	800	1020	805	2600	450	720	107	210	351	675
ТМ-100/20	8	1870	125	550	1330	900	1280	945	3150	550	900	174	445	453	1160
ТМ-100/35	9	2200	125	550	1330	900	1410	945	3300	550	900	180	480	456	1235
ТМ-160/6н 10	10	1600	125	550	1220	1020	1190	830	2800	550	800	113	285	487	970
ТМ-250/6н 10	11	1760	125	550	1310	1050	1290	915	3000	550	800	145	375	643	1300
ТМ-400/6н 10	12	1900	82	660	1400	1080	1310	1050	3270	660	850	355	490	900	1850

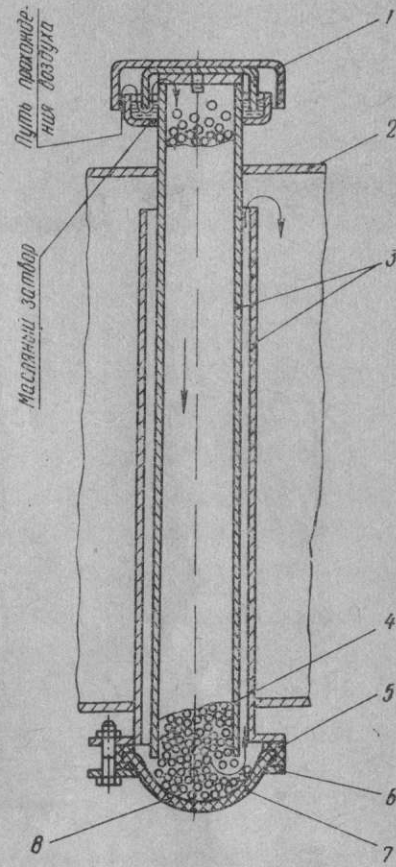


Рис. 1. Воздухоосушитель:

1 — колпак; 2 — труба расширителя;  
3 — корпус воздухоосушителя; 4 — цеолит;  
5 — прокладка; 6 — фланец; 7 — колпак прозрачный; 8 — силикагель-индикатор.



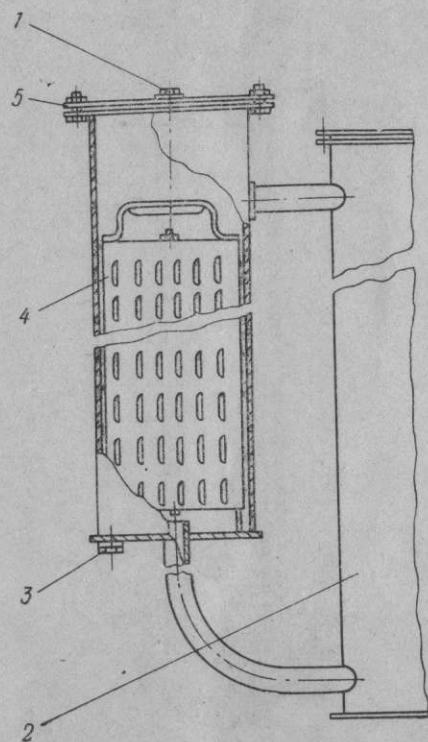


Рис. 2. Термосифонный фильтр:  
 1 — пробка для выпуска воздуха; 2 — бак трансформатора; 3 — пробка для спуска грязи; 4 — решетка с силикагелем; 5 — крышка.

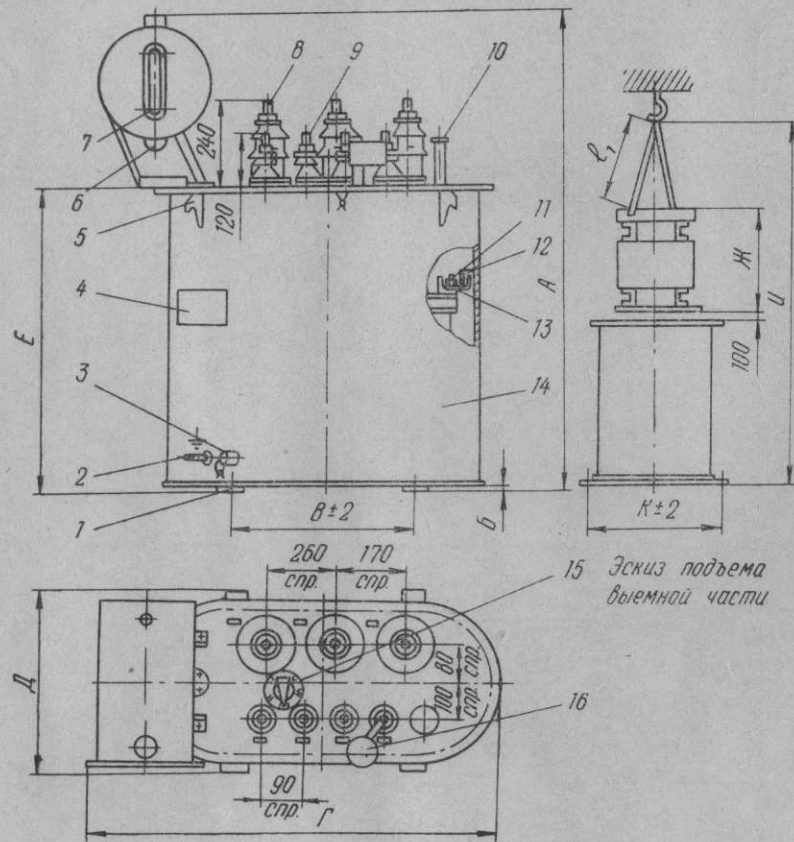


Рис. 3:

1 — пластина; 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод ВН; 9 — ввод НН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

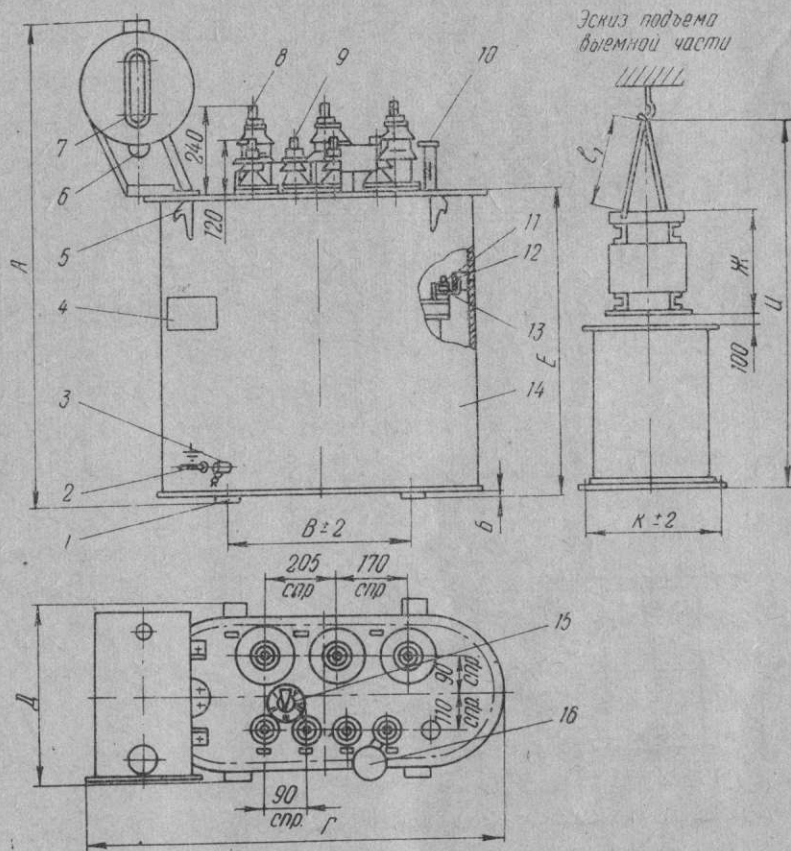


Рис. 4:

1 — пластина; 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод ВН; 9 — ввод НН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

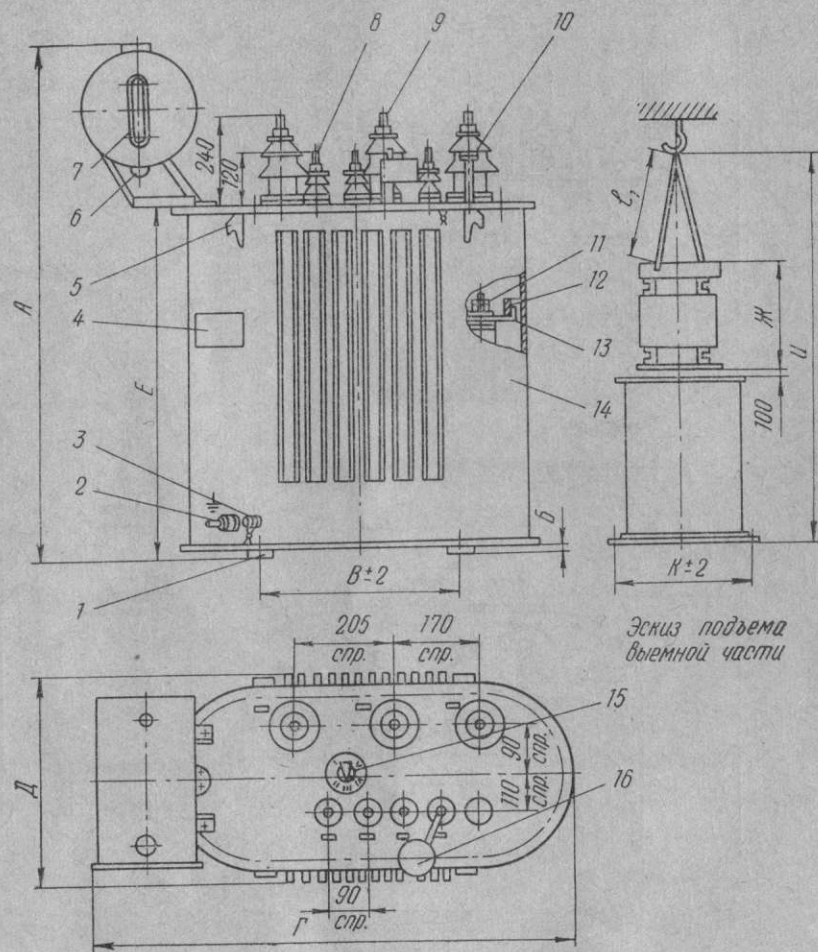


Рис. 5:

1 — пластина (швеллер); 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод НН; 9 — ввод ВН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

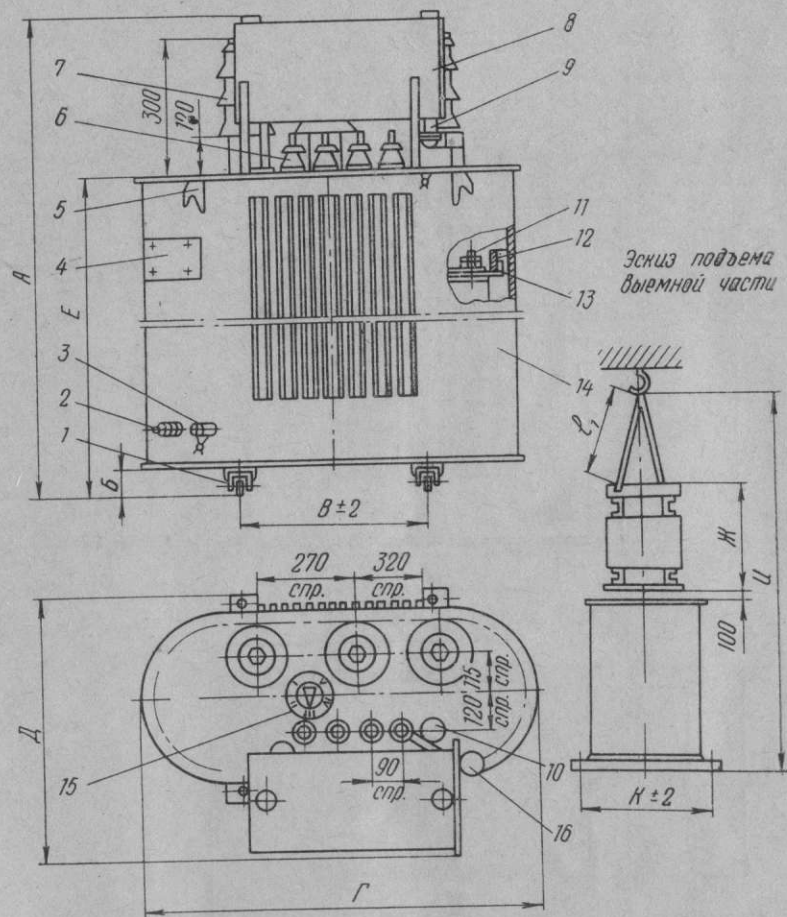


Рис. 6:

1 — ролик транспортный; 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — ввод ВН; 7 — ввод ВН; 8 — маслоуказатель; 9 — воздухоосушитель; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

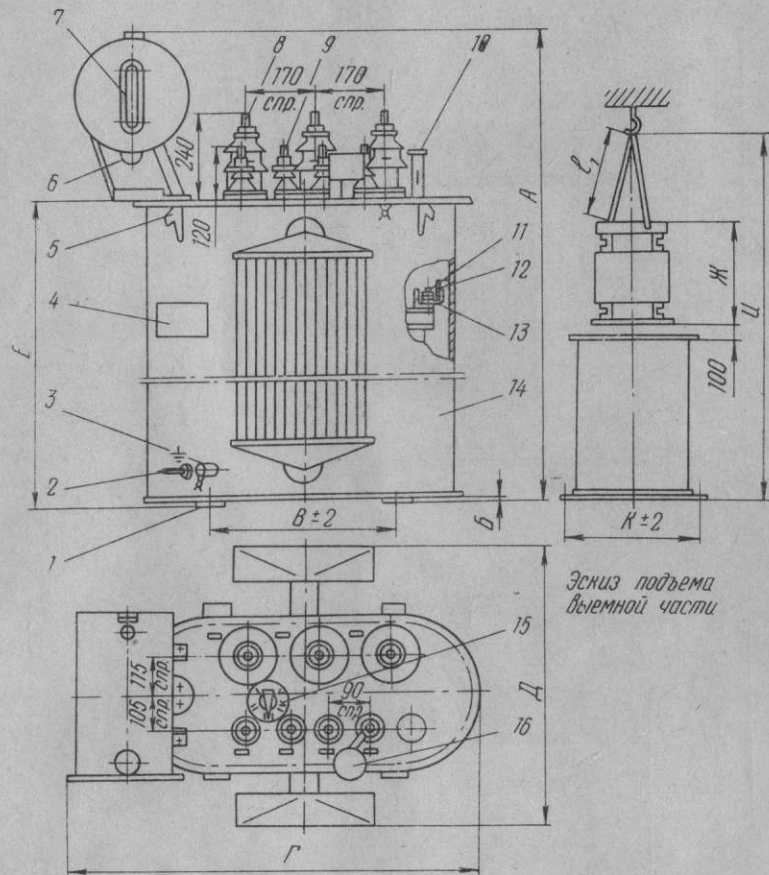


Рис. 7:

1 — швеллер; 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод ВН; 9 — ввод ВН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

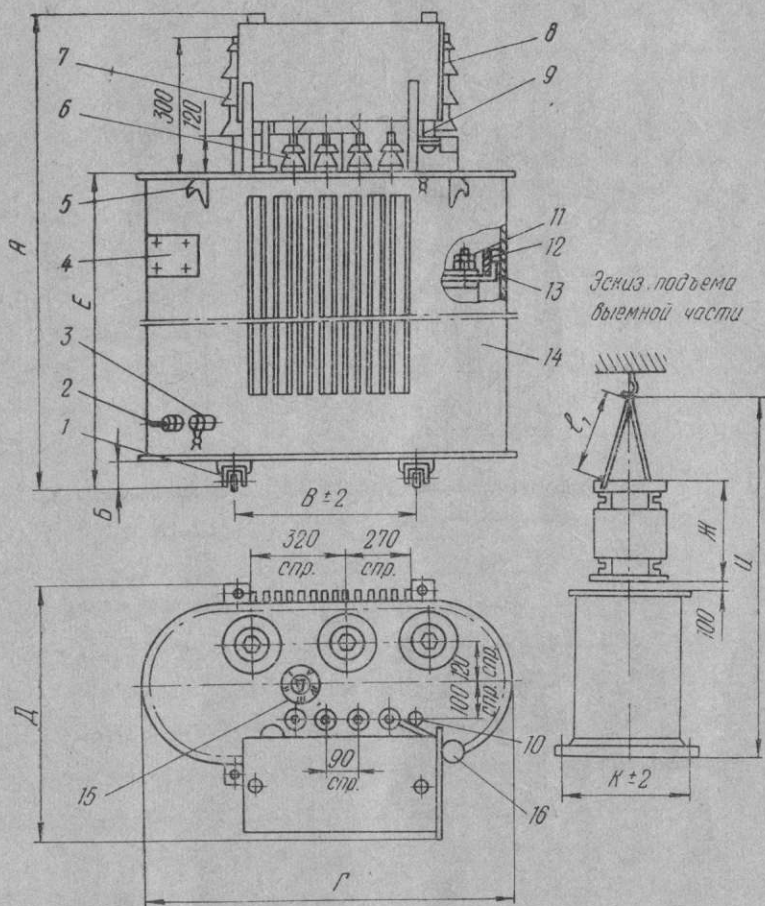


Рис. 8:

1 — ролик транспортный; 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — ввод НН; 7 — ввод ВН; 8 — маслоуказатель; 9 — воздухоосушитель; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

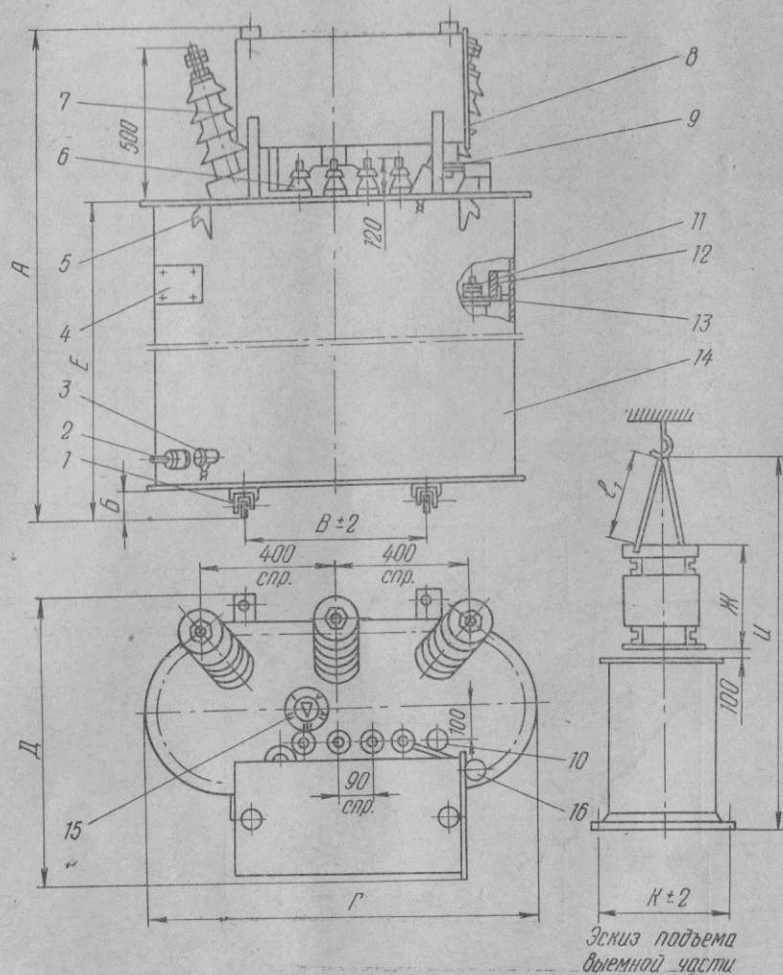


Рис. 9:

1 — ролик транспортный; 2 — заземление; 3 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — ввод НН; 7 — ввод ВН; 8 — маслоуказатель; 9 — воздухоосушитель; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — бак; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается по требованию заказчика).

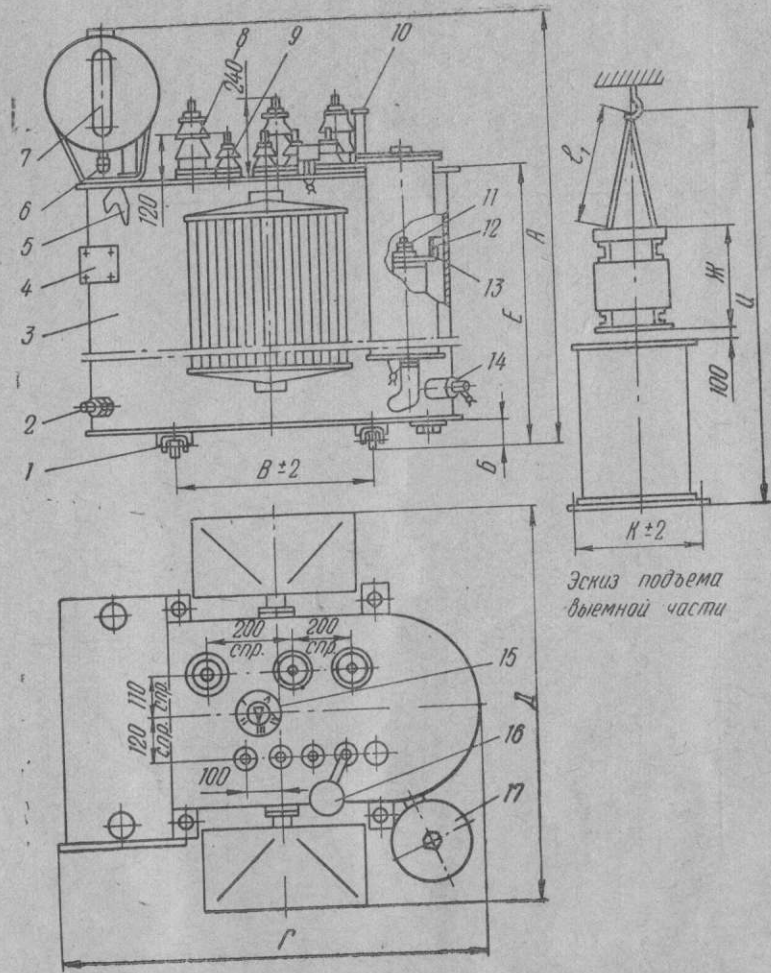


Рис. 10:

1 — ролик транспортный; 2 — заземление; 3 — бак; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод ВН; 9 — ввод НН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается при напряжении НН 690 В обязательно, при 230 или 400 В — по требованию заказчика); 17 — термосифонный фильтр.

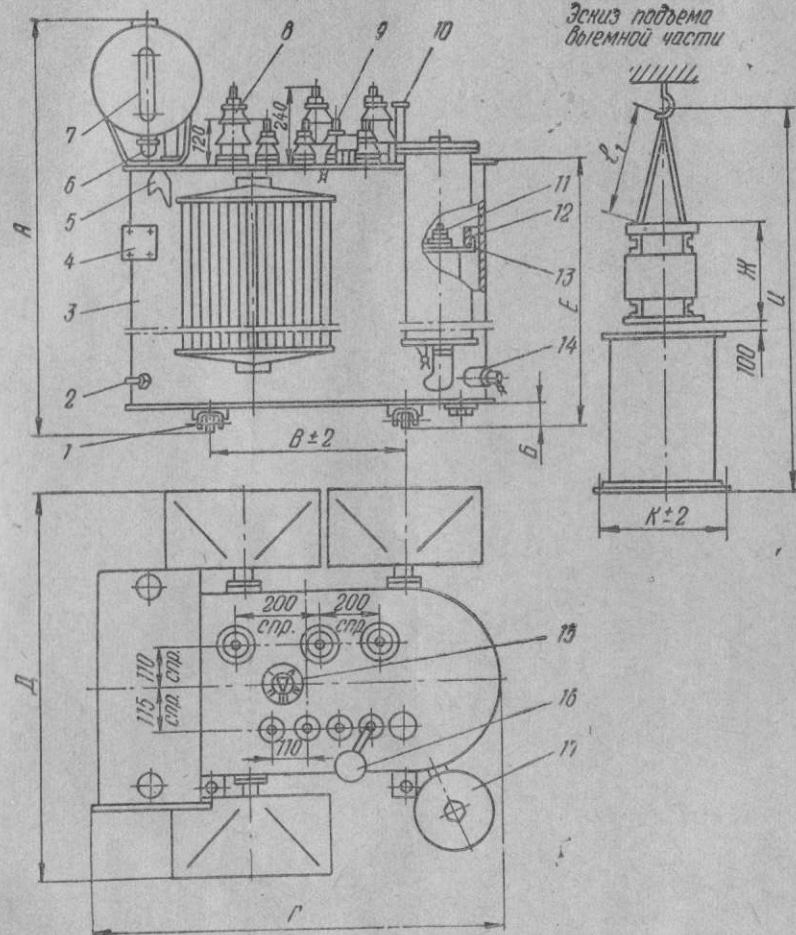


Рис. 11:

1 — ролик транспортный; 2 — заземление; 3 — бак; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод ВН; 9 — ввод НН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 15 — переключатель; 16 — предохранитель (устанавливается при напряжении НН 690 В обязательно, при 230 или 400 В — по требованию заказчика); 17 — термосифонный фильтр.

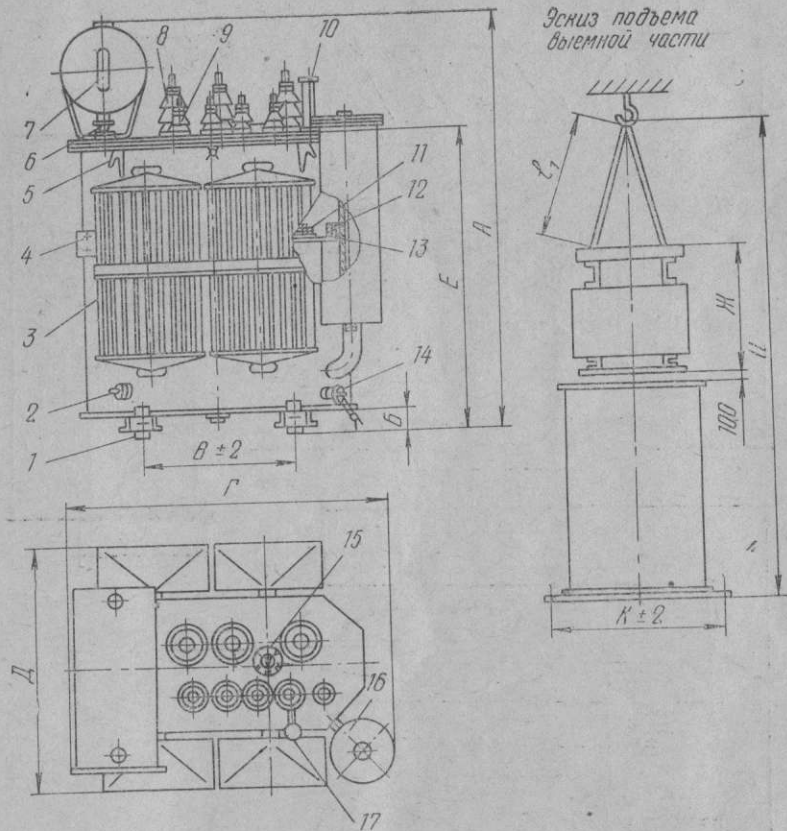


Рис. 12:

1 — ролик транспортный; 2 — заземление; 3 — бак; 4 — щиток мощности; 5 — крюк для подъема трансформатора; 6 — воздухоосушитель; 7 — маслоуказатель; 8 — ввод ВН; 9 — ввод НН; 10 — ртутный термометр; 11 — гайка; 12 — скоба; 13 — пластина; 14 — пробка для заливки и отбора пробы масла; 15 — переключатель; 16 — термосифонный фильтр; 17 — предохранитель (устанавливается при напряжении НН 690 В, при 230 со схемой соединения «звезда с нулем — треугольник — II»). При остальных напряжениях и схемах соединения — по требованию заказчика).

Эскиз подъема  
выемной части

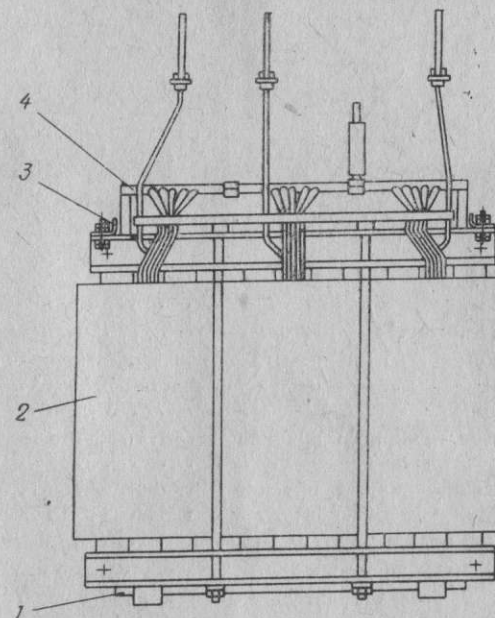


Рис. 13. Выемная часть трансформатора:

1 — магнитопровод; 2 — обмотки ВН и НН; 3 — уголок; 4 — переключатель.

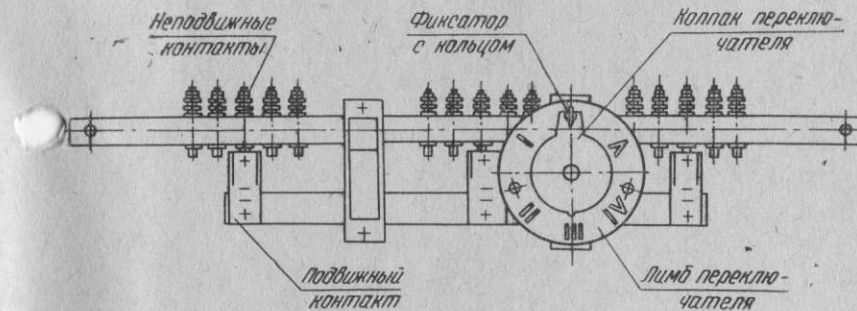


Рис. 14. Высоковольтный переключатель.