



ООО «Электрощит - К°»



МЕ 65

ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЕМЫЙ

ЗНОЛ-ЭК

конструктивное исполнение «МН30», «МН31»

Руководство по эксплуатации
ЭК.1.790.000 РЭ

Адрес предприятия-изготовителя:
Россия, 249210, Калужская обл., п. Бабынино, ул. Советская, 24
телефон (48448) 2-17-51, факс (48448) 2-24-58
Офис в г. Москва: ул. Рябиновая, д. 26, строение 2, офис 307
тел./факс: (495) 660-82-52

Содержание

Введение	3
1 Назначение	3
2 Технические данные	4
3 Устройство	4
4 Размещение и монтаж	5
5 Маркировка	5
6 Меры безопасности	6
7 Техническое обслуживание	6
8 Упаковка, хранение, транспортирование и утилизация	7
9 Условное обозначение трансформатора	7
10 Приложение А	9
11 Приложение Б	11

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией и техническими характеристиками, а также содержит сведения по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации трансформаторов напряжения заземляемых ЗНОЛ-ЭК конструктивного исполнения «МН30» и «МН31».

В дополнение к настоящему руководству по эксплуатации следует пользоваться паспортом на трансформатор ЭК.1.790.000ПС.

1 Назначение

1.1 Трансформаторы предназначены для применения в электрических цепях переменного тока частотой 50 или 60 Гц с номинальным напряжением до 35 кВ включительно с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью. Основной функцией трансформатора является передача сигнала измерительной информации приборам учета, контроля, защиты и автоматики на объектах электроэнергетики включая атомные электростанции. Допускается эксплуатация трансформатора вне гарантированного класса точности, при нагрузке, не превышающей предельную мощность. Трансформаторы напряжения рассчитаны на широкое применение для наружной установки в открытых распределительных устройствах(ОРУ).

1.2 Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении «У», «УХЛ» и «Т» категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и предназначен для работы в следующих условиях:

- категория размещения 1 или 1.1; 2 или 2.1; 3 или 3.1 и для эксплуатации в атмосфере типа II по ГОСТ 15150;

- температура окружающего воздуха: для климатического исполнения «У» и «УХЛ» - рабочее: от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$, предельное от -70°C до $+45^{\circ}\text{C}$; для исполнения «Т» - рабочее: от -10°C до $+55^{\circ}\text{C}$, предельное: от -10°C до $+60^{\circ}\text{C}$;

- климатическое исполнение трансформаторов напряжения «У» могут надежно работать в условиях «УХЛ», а исполнения «Т» - в условиях «ТС» и «ТВ».

- трансформатор должен быть устойчивым к воздействию повышенной влажности воздуха по III степени жесткости ГОСТ 20.57.406 для климатического исполнения «УХЛ» и по VII степени жесткости ГОСТ 20.57.406 для климатического исполнения «Т».

1.3 По устойчивости к воздействию механических факторов внешней среды трансформаторы напряжения соответствуют ГОСТ 17516.1:

- группе механического исполнения – М5;

- максимальная амплитуда ускорения синусоидальной вибрации в диапазоне не более $10 \div 15$ Гц не более 30 м/с^2 .

- трансформаторы выдерживают суммарную механическую нагрузку от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от тяжения проводов не менее 500 Н (50кгс).

- Трансформаторы напряжения сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью не более 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой не более 70 м в соответствии с ГОСТ 17516.1, табл.12, приложение 6 и должны отвечать требованиям ГОСТ 30546.1, ГОСТ 30546.2 и ГОСТ 30546.3.

2 Технические данные

2.1 Основные технические данные трансформатора приведены в таблице 1.

2.2 Трансформатор выполняется с двумя уровнями изоляции «а» или «б» по ГОСТ 1516.3-96.

2.3 Класс нагревостойкости трансформатора «F» по ГОСТ 8865-93.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра *							
	3	6	10	15	20	24	27	35
1 Класс напряжения, кВ	3	6	10	15	20	24	27	35
2 Рабочее напряжения, кВ	3	6	10	15	20	24	27	35
3 Наибольшее рабочее напряжение, кВ	3,6	7,2	12	17,5	24	26,5	30	40,5
4 Номинальное напряжение первичной обмотки, В	3000/ $\sqrt{3}$ 3300/ $\sqrt{3}$	6000/ $\sqrt{3}$ 6300/ $\sqrt{3}$ 6600/ $\sqrt{3}$ 6900/ $\sqrt{3}$	10000/ $\sqrt{3}$ 10500/ $\sqrt{3}$ 11000/ $\sqrt{3}$	13800/ $\sqrt{3}$ 15000/ $\sqrt{3}$ 15750/ $\sqrt{3}$ 16000/ $\sqrt{3}$	18000/ $\sqrt{3}$ 20000/ $\sqrt{3}$ 22000/ $\sqrt{3}$	24000/ $\sqrt{3}$	27000/ $\sqrt{3}$ 3 27500/ $\sqrt{3}$ 3 27000 27500	35000/ $\sqrt{3}$ 36000/ $\sqrt{3}$
5 Классы точности	0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 3P; 6P							
6 Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100; 110; 100/ $\sqrt{3}$; 110/ $\sqrt{3}$							
7 Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100/3; 100; 110/3; 110; 127							
8 Номинальная мощность основной вторичной обмотки, ВА в классе точности 0,2 0,5 1 3	1,25-15 1,25-30 1,25-50 1,25-150	1,25-30 1,25-50 1,25-75 1,25-200	1,25-50 1,25-75 1,25-150 1,25-300					
9 Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки в классе точности 3, ВА	10-300							
10 Предельная мощность вне класса точности, ВА	160, 250, 400, 630							
11 Схема и группа соединения обмоток	1/1-0-0							
12 Номинальная частота, Гц	50 или 60							

*По желанию заказчика, могут поставляться трансформаторы напряжения с техническими параметрами, отличающимися от приведенных.

3 Устройство

3.1 Трансформатор выполнен в виде опорной конструкции. Общий вид трансформатора, габаритные, установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А. Корпус трансформатора выполнен из компаунда на основе циклоалифатической смолы, который одновременно является главной изоляцией, обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

3.2 Трансформатор выполнен с неполной изоляцией заземляемого вывода «X» первичной обмотки, который расположен в нижней части трансформатора.

3.3 Высоковольтный вывод «А» первичной обмотки расположен в верхней части трансформатора. Подключение к высоковольтным выводам производится к втулке с резьбой М10. Момент затяжки - $17 \pm 2 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформатора.

3.3 Корпус трансформатора прикреплен к металлической раме, которая имеет четыре отверстия для крепления трансформатора на месте установки.

3.4 Трансформаторы имеют болт заземления, который расположен на раме и клеммную коробку, изготовленную с возможностью пломбирования вторичных выводов для защиты от несанкционированного доступа.

3.5 Положение трансформатора в пространстве – вертикально.

4 Размещение и монтаж

4.1 Перед выполнением монтажа необходимо произвести осмотр трансформатора на отсутствие повреждений.

4.2 Перед монтажом с трансформатора удалите консервационную смазку, нанесенную на трансформатор на заводе-изготовителе. Расконсервацию производить сухой ветошью, не оставляющей ворса.

4.3 Трансформатор устанавливают в ОРУ в соответствии с чертежами этих изделий. Крепление трансформаторов на месте установки производится с помощью четырех болтов крепления М12.

4.4 Провода, присоединяемые к вторичным обмоткам, должно быть снабжены наконечниками или свернуты в кольцо под винт М6 и облужены. Максимальное сечение проводов – не более 4 мм².

4.5 Подвести кабель к выводам вторичных обмоток и произвести необходимые электрические соединения, предварительно очистив все контактные поверхности от загрязнений.

4.6 Трансформатор подсоединяется к контуру заземления через специальный болт на раме. При заземлении вторичных обмоток трех трансформаторов, соединенных в «звезду», для использования их в устройствах учета или защиты, схема заземления должна быть одинакова (в обоих случаях заземляется либо фаза В, либо нулевой провод).

Внимание! Запрещается использование предохранителей в цепи высоковольтной обмотки с величиной тока срабатывания более 0,6 А.

4.7 Для защиты основных вторичных обмоток рекомендуется применять трехфазные автоматические выключатели 1,6А х 3,5 I_{ном} или 2,5А х 3,5 I_{ном} с электромагнитными расцепителями (без тепловых).

4.8 Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны быть испытаны по п. 7.3 настоящего руководства.

4.9 Перед включением трансформаторов необходимо удостовериться в отсутствии коротких замыканий во вторичных цепях и проверить автоматические выключатели, если они установлены.

4.10 Включение трансформаторов ЗНОЛ-ЭК осуществляется подачей полного рабочего напряжения действием соответствующей коммутационной аппаратуры. После включения необходимо произвести измерение величины токов во вторичных обмотках, величин фазных и линейных напряжений.

5 Маркировка

5.1 Трансформаторы имеют паспортные таблички, выполненные по ГОСТ 1983.

5.2 Высоковольтные выводы первичной обмотки промаркированы «А» «Х».

5.3 Выводы промаркированы:

- у трансформатора с одной вторичной обмоткой – «а», «х»;
- у трансформатора с двумя вторичными обмотками – основной вторичной обмотки учёта «а₁», «х₁»; дополнительной вторичной обмотки – «ад», «хд»;

5.4 Маркировка трансформаторов выполнена методом литья на корпусе.

5.5 Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192-96 нанесена непосредственно на тару.

6 Меры безопасности

6.1 При монтаже и эксплуатации трансформаторов должны соблюдаться требования следующих правил: «Правила устройства электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», «Объем и нормы испытаний электрооборудования» РД 34.45-51.300-97.

6.2 При проведении испытаний и измерений руководствоваться требованиями безопасности по ГОСТ 8.216 и ГОСТ 12.3.019.

6.3 При проведении погрузочно-разгрузочных работ руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.009.

6.4 Трансформаторы прошли испытание электрической прочности основной изоляции согласно ГОСТ Р 55195-2012.

6.5 При монтаже необходимо обязательно выполнить защитное заземление трансформаторов.

7 Техническое обслуживание

7.1 При техническом обслуживании трансформатора необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

7.2 Техническое обслуживание проводится перед вводом в эксплуатацию и далее в сроки, предусмотренные для установки, в которую встраивается трансформатор.

7.3 Техническое обслуживание проводится в следующем объеме:

- 7.3.1 очистка трансформатора от пыли и грязи;
- 7.3.2 внешний осмотр трансформатора на отсутствие повреждений;
- 7.3.3 проверка надежности контактных соединений;
- 7.3.4 измерение сопротивления изоляции первичной обмотки, производится мегаомметром на 2500 В. Сопротивление должно быть не менее 300 МОм;
- 7.3.5 измерение сопротивления изоляции вторичных обмоток, производится мегаомметром на 1000 В. Сопротивление должно быть не менее 50 МОм;
- 7.3.6 измерение тока холостого хода производится со стороны основной вторичной обмотки с помощью амперметра и вольтметра. Вывод «Х» первичной обмотки должен быть заземлен!

7.3.7 испытание электрической прочности изоляции обмотки ВН индуктированным напряжением повышенной частоты производится в соответствии с ГОСТ 22756. При отсутствии у потребителя источника напряжения частотой 100 – 400 Гц допускается испытывать электрическую прочность изоляции первичной обмотки повышенным напряжением частотой 50 Гц на величину $1,3 U_{ном}$;

7.3.8 испытание электрической прочности изоляции вторичных обмоток производится напряжением 3 кВ частотой 50 Гц в течении 1 мин;

7.3.9 измерение сопротивления обмоток постоянному току.

7.4 Поверку трансформаторов производят в соответствии с ГОСТ 8.216 ГСИ «Трансформаторы напряжения. Методика поверки.». Межповерочный интервал – 16 лет.

8 Упаковка, транспортирование, хранение и утилизация

8.1 Трансформаторы транспортируются упакованными на поддонах 800x1200 или деревянном ящике любым закрытым видом транспорта в условиях транспортирования по группе «Ж» согласно ГОСТ 23216-78.

Установка ящиков и поддонов с трансформаторами в несколько ярусов при транспортировании и хранении категорически запрещается.

8.2 Подъем трансформаторов осуществлять согласно схемам строповки трансформаторов, приведенным в приложении Б. При этом отклонение трансформаторов от вертикального положения более чем на 15° не допускается.

Строповка за первичные контакты трансформаторов запрещается.

8.3 При проведении такелажных работ необходимо принять меры против возможных повреждений поверхности трансформаторов.

8.4 При проведении такелажных работ рекомендуется производить строповку трансформатора в транспортировочной таре по схеме, указанной в приложении Б, рис.2.

8.5. При проведении такелажных работ по схеме строповки без упаковки (Приложение Б, рис.1), стропы должны иметь резиновую или иную мягкую оболочку, не повреждающую поверхность трансформаторов, а также, обязательным требованием является наличие на стропах уравнивателя, исключающего опрокидывание трансформатора.

8.6 Условия хранения трансформаторов для поставок по России в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения «9» ГОСТ 15150-69.

8.7 Хранение и складирование трансформаторов может производиться в помещениях или под навесом. Допускается хранение на открытых площадках. Хранение и складирование трансформаторов без упаковки должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.8 При транспортировании и хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

8.9 Срок хранения трансформаторов без пере-консервации- 3 года.

9 Условное обозначение трансформатора напряжения

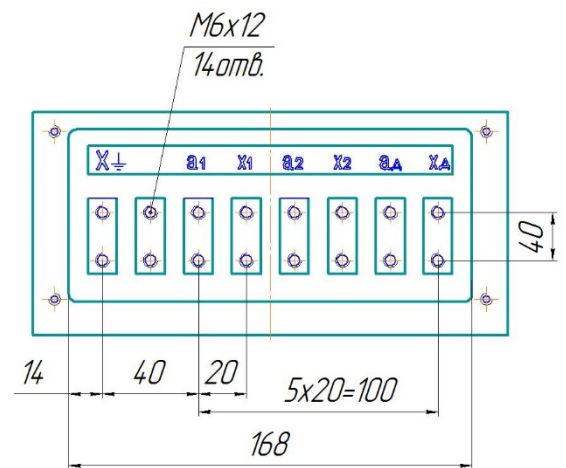
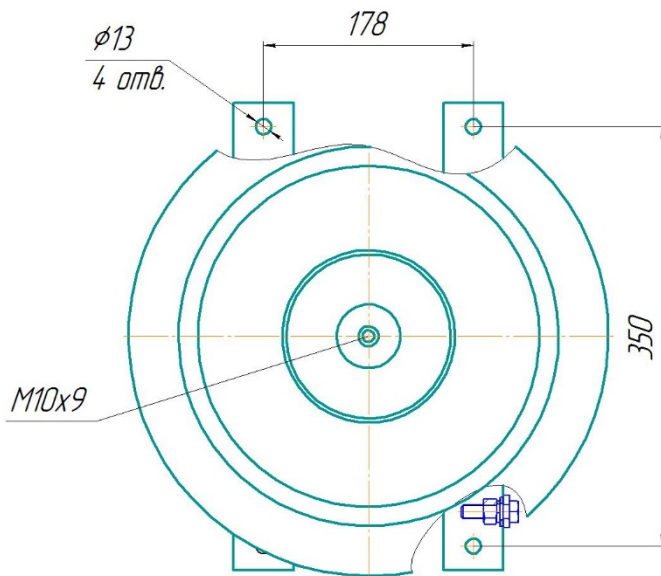
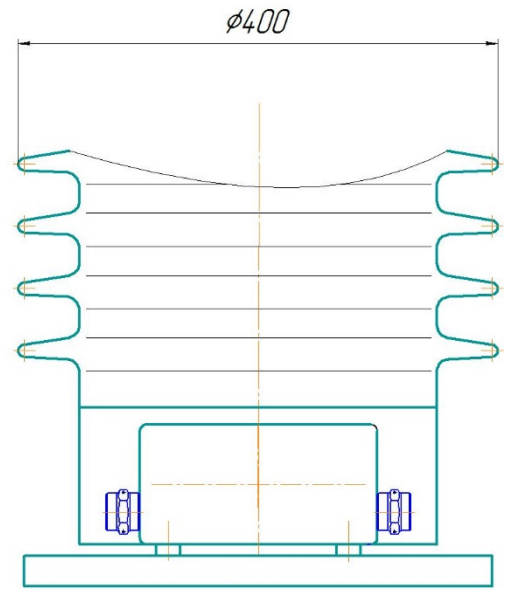
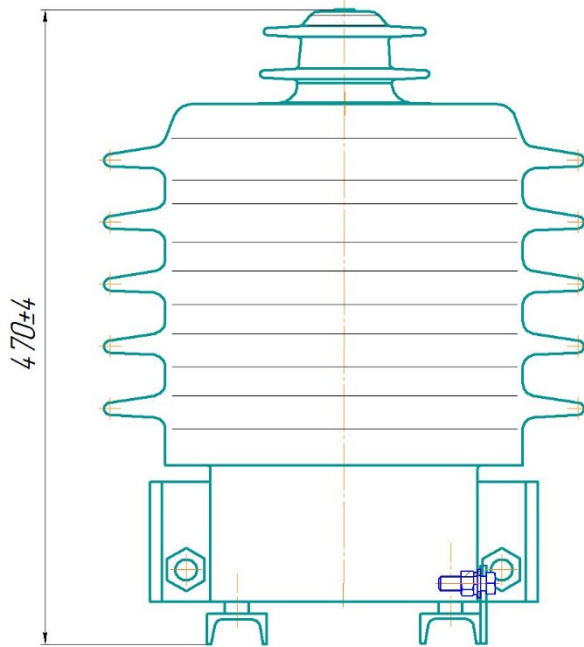
Пример записи при заказе и в документации условного обозначения трансформатора напряжения ЗНОЛ-ЭК, класса напряжения 10 кВ, конструктивного исполнения МН30, на номинальное напряжение первичной обмотки $10000/\sqrt{3}$, номинальное напряжение основной вторичной обмотки «а1-х1» для учета $100/\sqrt{3}$, номинальное напряжение основной вторичной обмотки «а2-х2» для защиты $100/\sqrt{3}$, номинальное напряжение обмотки «ад-хд» для контроля изоляции $100/3$, класс точности вторичной обмотки для учета 0,2, обмотки для защиты 0,5, класс точности вторичной обмотки для контроля изоляции 3,0, номинальные вторичные нагрузки 30ВА для класса 0,2, 50ВА для класса 0,5 и 200ВА для обмотки класса 3,0, климатическое исполнение «УХЛ», категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69, уровень изоляции «а» по ГОСТ 1516.3 для внутривосставок:

ЗНОЛ-ЭК-10 МН30-10000/100 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ /100/3-0,2/0,5/3,0-30/50/200 а УХЛ1

ТУ 3414-010-52889537-08.

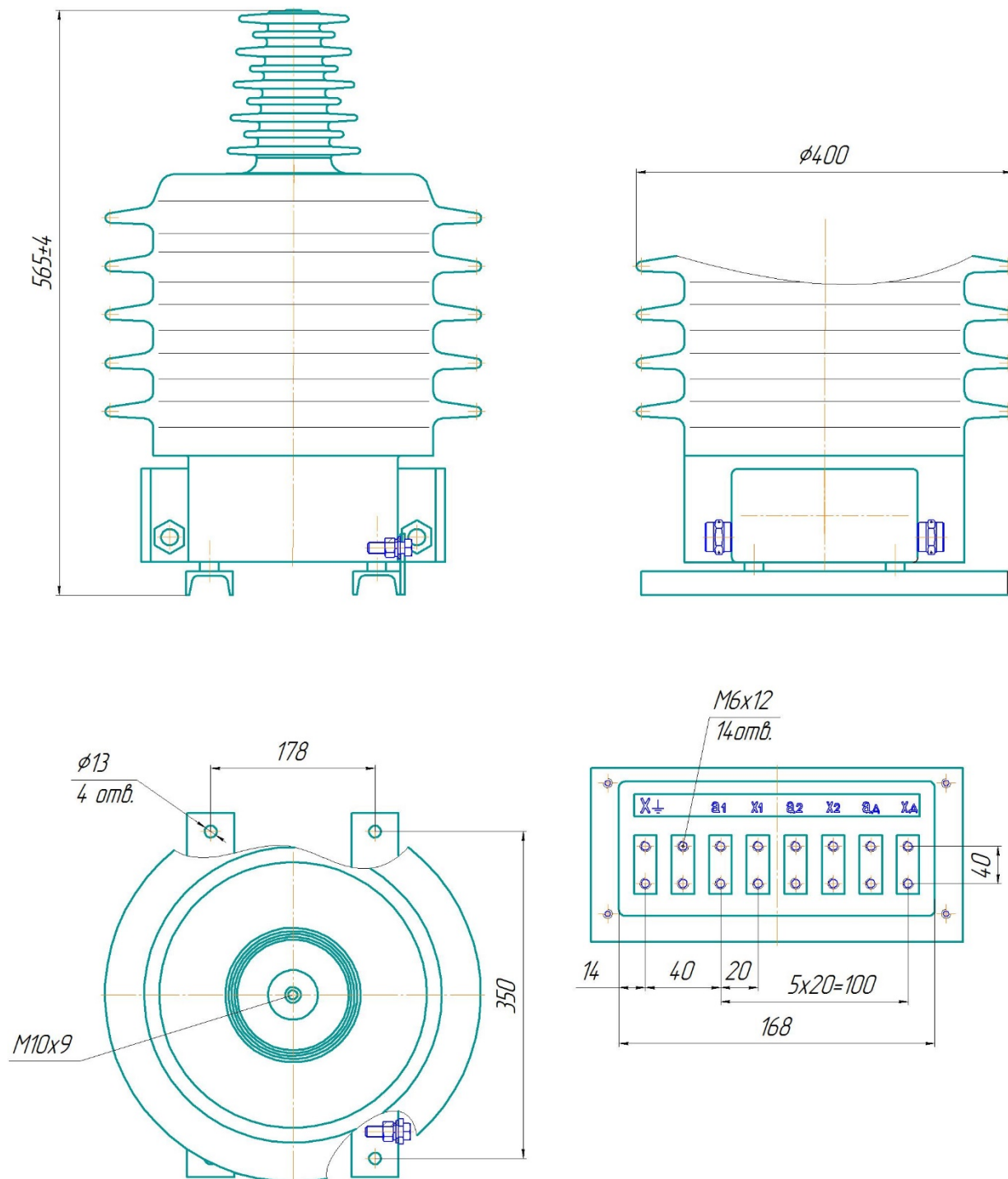
Приложение А

**Габаритные, установочные и присоединительные размеры
трансформатора напряжения ЗНОЛ-ЭК
исполнение МН30 (класс напряжения 3, 6, 10, 15, 20, 24 кВ)**



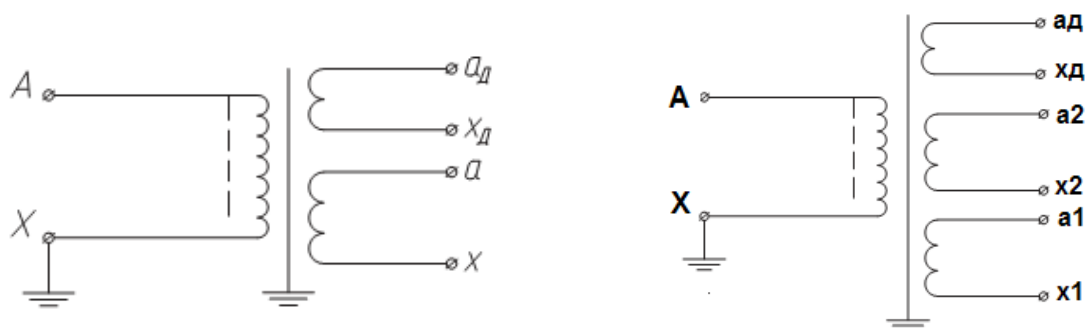
Приложение А
(продолжение)

исполнение МН31 (класс напряжения 35 кВ)



Приложение А
(продолжение)

Принципиальная электрическая схема
трансформатора напряжения ЗНОЛ-ЭК



Приложение Б
Схемы строповки трансформатора напряжения ЗНОЛ-ЭК

Схема строповки без упаковки

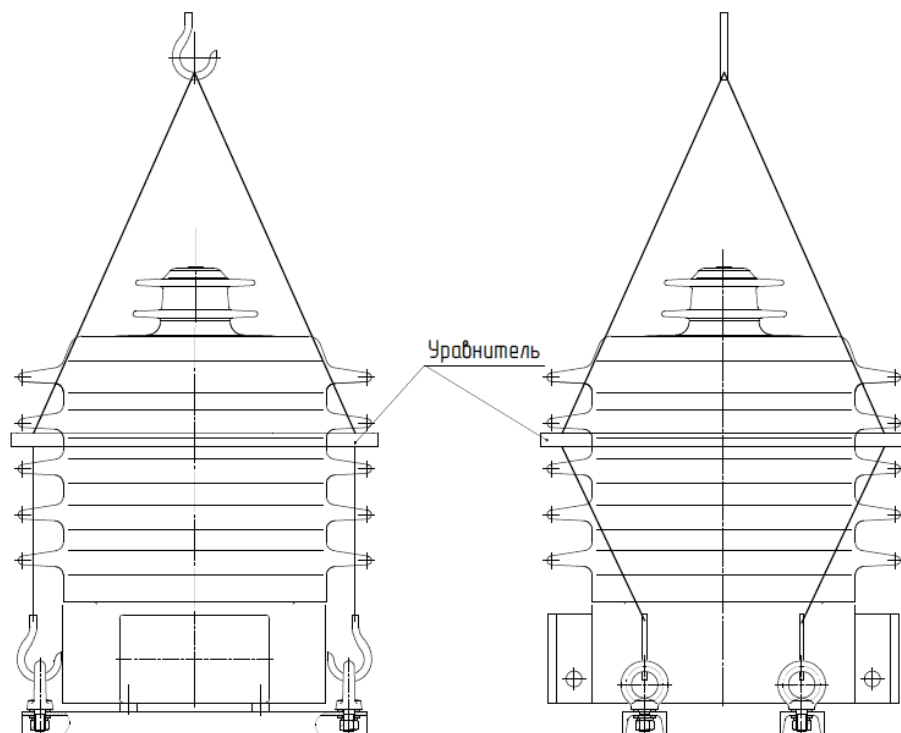


Рис.1

Схема строповки в тарном ящике

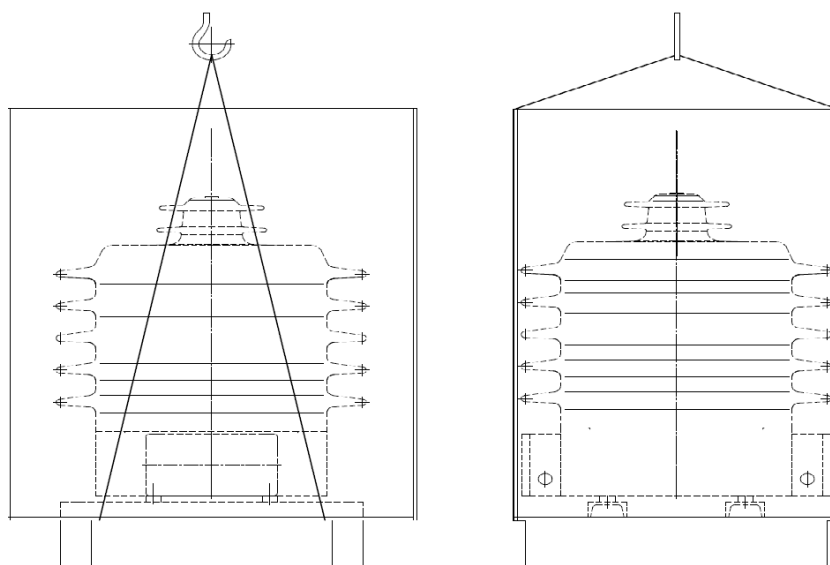


Рис. 2