

Великие Луки | Москва

ЗАО «Завод электротехнического оборудования»

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ ГАЗОНАПОЛНЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



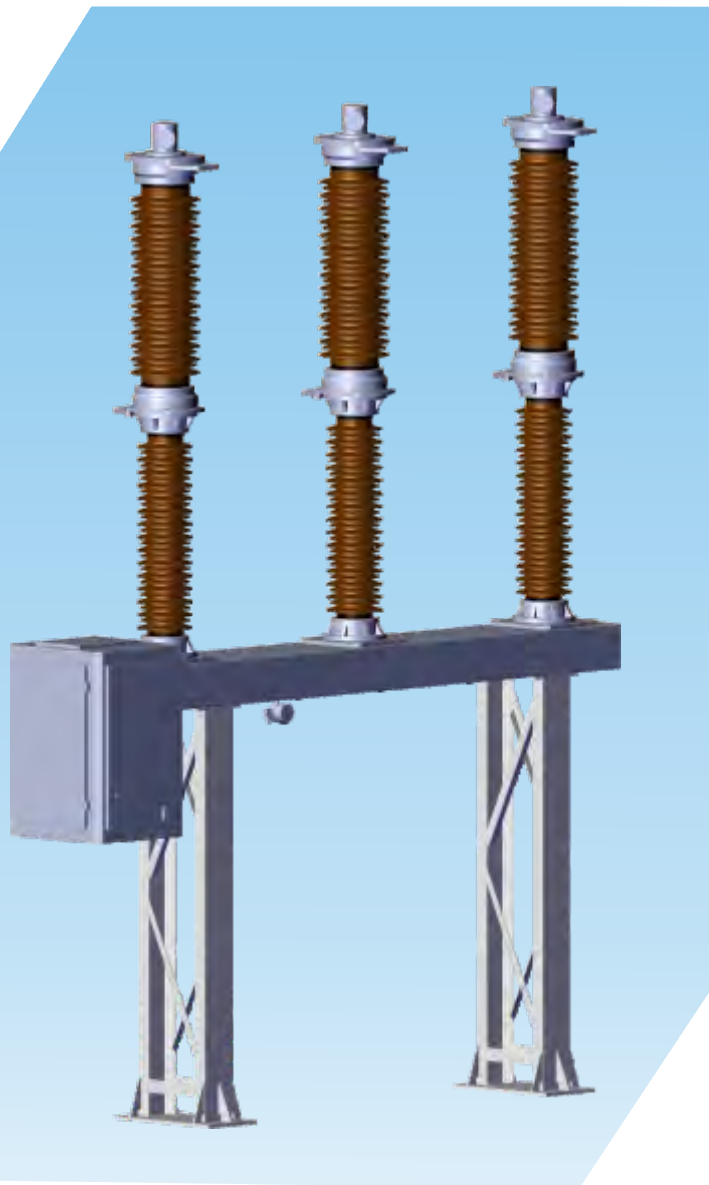
Делаем мир ярче

www.zeto.ru | info@zeto.ru

Содержание

1. Элегазовое оборудование	2
1.1 Колонковый выключатель ВГТ-110	2
1.2 Колонковый выключатель ВГТ-220	12
1.2 Выключатель баковый ВТБ-110	16
1.3 Трансформатор тока ТОГФ-110, 220, 330	23
1.4 Трансформатор тока ТОГП-500	32
1.5 Трансформатор напряжения ЗНОГ-110, 220	36
1.6 КРУЭ-110	41
2. Азотное оборудование	49
2.1 Трансформатор тока ТОГФ-110	49

Колонковый выключатель ВГТ-110



Назначение

Выключатели элегазовые ВГТ - 110III - 40/2000У1 (УХЛ1*) и ВГТ - 110III - 40/3150 У1 (УХЛ1*) (в дальнейшем именуемые - «выключатели») предназначены для выполнения коммутационных операций (включений и отключений), а также циклов АПВ при заданных условиях в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока 50 Гц с номинальным напряжением 110 кВ с заземленной нейтралью.

Условия эксплуатации

Выключатели изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Окружающая среда - не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
 - Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха:
 - верхнее - плюс 40°C;
 - нижнее:
 - для У1 - минус 45°C;
 - для УХЛ1* - минус 55°C;
 - Относительная влажность воздуха при температуре 20°C - 80% (верхнее рабочее значение - 100% при 25°C);
 - Высота установки над уровнем моря, не более - 1000 м;
-
- Выключатели сохраняют работоспособность при скорости ветра:
 - в условиях отсутствия гололеда - не более 40 м/с;
 - в условиях гололеда с толщиной корки льда до 20 мм - не более 15 м/с;
 - Интенсивность сейсмического воздействия - не более 9 баллов по MSK-64.
-
- ⚡ Выключатели не предназначены для коммутации шунтирующего реактора;
 - ⚡ Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565 «Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия».

Конструктивные особенности

- ⚡ Выключатели состоят из трех полюсов (колонн), установленных на общей раме и управляемых одним пружинным приводом ППрМ.
- ⚡ Конструкция взрывобезопасного исполнения.
- ⚡ Низкий уровень утечек - не более 0,5% в год.
- ⚡ Современные технологические и конструкторские решения в области применения и обработки материалов.
- ⚡ Стальные части выключателя и опорные металлоконструкции имеют коррозионно-стойкие покрытия.
- ⚡ Базовое исполнение выключателей без опорных металлоконструкций. Выключатели могут поставляться по заказу с высокими заводскими опорными стойками, а также с укороченными заводскими стойками для замены маломасляных выключателей серии ВМТ.
- ⚡ Сохранение электрической прочности изоляции выключателя при напряжении равном 84 кВ в случае потери избыточного давления газа в выключателе.
- ⚡ Отключение емкостных токов без повторных пробоев, низкие перенапряжения.
- ⚡ Низкий уровень звуковых шумов при срабатывании.
- ⚡ Наличие в приводе автоматического управления двух ступеней обогрева (антиконденсатный и основной) шкафа привода и контроль их исправности.
- ⚡ Комплектующие изделия (приборы), в том числе высококачественные покрышки, закупаются у ведущих, хорошо зарекомендовавших себя отечественных и зарубежных производителей.
- ⚡ Конструкция выключателя позволяет осуществлять поставку Заказчику продукции в удобной таре минимальных объемов при минимальных транспортных затратах, а также обеспечить удобный и оперативный монтаж и ввод в эксплуатацию. Монтаж и ввод в эксплуатацию выполняется под руководством шеф-инженера.

Условное обозначение

ВГТ - 110III40/X X₁ 1

- | | |
|----------------|--|
| В | - Выключатель; |
| Г | - Газовый; |
| Т | - Трехполюсный; |
| 110 | - Номинальное напряжение, кВ; |
| III | - Степень загрязнения по ГОСТ 9920; |
| 40 | - Номинальный ток отключения, кА; |
| X | - Номинальный ток, А; |
| X ₁ | - У, УХЛ Климатическое исполнение по ГОСТ 15150; |
| 1 | - Категория размещения по ГОСТ 15150 . |

Выключатели выполняют следующие операции и циклы:

1. Отключение (О);
2. Включение (В);
3. Включение - отключение (ВО), в том числе - без преднамеренной выдержки времени между операциями В и О;
4. Отключение - включение (ВО) при любой бесконтактной паузе, начиная от 0,3 с;
5. Отключение - включение - отключение (ОВО) с интервалами времени между операциями согласно п.п.3 и 4.
6. Коммутационные циклы:
О - 0,3с - ВО - 180с - ВО;
О - 0,3с - ВО - 20с - ВО;
О - 180с - ВО - 180с - ВО.

Электрическая прочность изоляции главной цепи выключателей, изоляции цепей управления (ЦУ) и вспомогательных цепей (ВЦ) соответствует требованиям ГОСТ 1516.3.

Устройство и работа

- ⚡ Выключатель ВГТ-110 относится к электрическим коммутационным аппаратам высокого напряжения, гасящей и изолирующей средой в которых служит элегаз (SF₆).
- ⚡ Принцип работы выключателя заключается в гашении электрической дуги потоком элегаза, возникающим в процессе размыкания (под действием отключающей пружины аппарата) контактов как за счет уменьшения объема одной из полостей поршневого устройства, так и за счет теплового расширения газа под действием самой электрической дуги.
- ⚡ Включение выключателя осуществляется за счет пружин привода, которые одновременно с включением выключателя взводят его отключающую пружину.
- ⚡ Общий вид выключателя приведен на рисунке 1.
- ⚡ Выключатель состоит из трех функционально связанных между собой полюсов (колонн), установленных на общей раме, приводов типа ППрМ, управляющего всеми тремя полюсами, передаточного механизма от приводов к полюсам, отключающей пружины, буферного устройства, а также системы газопровода, включающей в себя устройство заправки полюсов элегазом и устройство контроля его плотности (сигнализатор плотности).
- ⚡ Для управления выключателем в каждом приводе установлены: 1 электромагнит включения и 2 электромагнита отключения. В зависимости от заказа электромагниты могут поставляться на напряжение 220 В или 110 В постоянного тока. В шкафу приводов установлена автоматическая система включения и контроля работы основного подогрева мощностью 800 Вт для У1 и 1600 Вт для УХЛ1*, а также неотключаемого антиконденсатного нагревателя мощностью 50 Вт. Номинальное напряжение питания устройств подогрева ~ 230 В. В электрической схеме привода имеется переключатель выбора режима управления «местное/дистанционное», реле блокировки от многократных включений и реле блокировки выполнения операций «В» и «О» при снижении давления элегаза ниже допустимых значений.
- ⚡ Внутри каждого полюса, имеющего один разрыв электрической цепи, расположено дугогасительное устройство с одним неподвижным контактом.
- ⚡ Выключатель выполнен во взрывобезопасном исполнении - каждый полюс имеет предохранительное устройство, срабатывающее при критическом повышении давления внутри полюса.

Гарантии изготовителя

- Изготовитель гарантирует соответствие выключателей требованиям технических условий ТУ 3414-087-49040910-2010 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.
- Изготовитель гарантирует обслуживание выключателей при монтаже, наладке и ремонтах. Объем сервисных услуг и условия проведения сервисного обслуживания оговариваются отдельным договором.
- Гарантийный срок эксплуатации выключателя - 5 лет со дня ввода в эксплуатацию при условии, что за время эксплуатации не превышены механический или коммутационный ресурс, но не более 5,5 лет с момента отгрузки.
- Гарантийные обязательства предприятия-изготовителя действуют при условии проведения монтажа, наладки и ремонтов с его участием или силами специализированного предприятия, имеющего разрешение от изготовителя на проведение указанных работ.
- Объем сервисных услуг и взаимоотношения сторон определяются специальными соглашениями (договорами) между исполнителем и заказчиком.
- Изготовитель гарантирует обеспечение потребителей запасными частями в течении всего периода эксплуатации, в том числе и после снятия выключателей с производства.



Технические характеристики

Наименование параметра	Значение			
Климатическое исполнение и категория размещения	У1		УХЛ1*	
Номинальное напряжение, кВ	110			
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126			
Номинальный ток, А	3150	2000	3150	2000
Номинальный ток отключения, кА	40			
Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, %, не более	45			
Нормированные параметры тока включения, кА, не более:				
- наибольший пик	102			
- начальное действующее значение периодической составляющей	40			
Нормированные параметры сквозного тока короткого замыкания, кА:				
- наибольший пик (ток электродинамической стойкости)	102			
- среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости)	40			
- время протекания тока короткого замыкания, с	3			
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ:				
- относительно земли и между полюсами	450			
- между разомкнутыми контактами	520			
Испытательное одноминутное переменное напряжение относительно земли, между разомкнутыми контактами и между полюсами, кВ:				
- в сухом состоянии	230			
- под дождем	200			
Длина пути утечки внешней изоляции, см,	315			
Нормированные характеристики ПВН	по п.6.6.3 и 6.7.1 ГОСТ Р52565			
Нормированные коммутационные циклы:				
- цикл 1	по п.6.6.1.5 ГОСТ Р52565			
- цикл 1а				
- цикл 2				
Бесконтактная пауза при быстродействующем повторном автоматическом включении (БАПВ), с, не более	0,32			
Нормированная бестоковая пауза при БАПВ, с	0,3			
Собственное время отключения, не более, мс	38			
Полное время отключения, мс	50 ⁺⁵			
Разновременность замыкания и размыкания контактов полюсов и разрывов, с				
- при включении	0,0018			
- при отключении	0,0015			
Собственное время включения, мс	50±5			
Нормированный ток отключения ненагруженной воздушной линии, А	31,5			
Нормированный ток отключения конденсаторной батареи, А	320			
Номинальное напряжение питания электродвигателя привода, В	переменное 400 или 230 постоянное 220			
Номинальное напряжение включающих и отключающих устройств привода и вспомогательных цепей, В постоянное	220/110			
Ток потребления включающих и отключающих устройств при номинальном напряжении, А, не более	3/5			
Номинальное напряжение питания устройств электрообогрева привода, В переменное	230			
Мощность антиконденсатного (неотключаемого) обогрева привода, Вт	50			
Мощность основного устройства обогрева, управляемого автоматикой привода, Вт, не более	800		1600	

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение			
Температура включения устройств подогрева, °C	1±1			
Количество электромагнитов управления:				
- включающих	1			
- отключающих	2			
Диапазон рабочих напряжений электромагнитов управления, %, от Уном				
- включающих	от 85 до 105			
- отключающих	от 70 до 110			
Количество коммутирующих контактов для вспомогательных цепей:				
- замыкающих	12			
- размыкающих				
Давление элегаза (Sf6) или смеси (SF6 + CF4) приведенное к 20°C	SF ₆		SF ₆ + CF ₄	
МПа (кгс/см²) абсолютное:				
- заполнения	0,5 (5,0)		0,7	
- срабатывания предупредительной сигнализации	0,45 (4,5)		0,62	
- блокировки работы выключателя	0,42 (4,2)		0,6	
Допускаемый уровень утечки элегаза в год, % не более 0,5	0,5			
Ресурс выключателя по коммутационной стойкости до среднего ремонта, число операций:				
- отключений при токе 40 кА	20			
- включений при токе 40 кА	10			
- отключений при токе 24 кА	34			
- включений при токе 24 кА	17			
- при токах номинальных и близких к номинальному «включение - произвольная пауза - отключение»	4200	10000	4200	10000
Ресурс выключателя по механической стойкости («включение - пауза - отключение» без тока в главной цепи), число циклов	10000			
Срок службы до среднего ремонта, лет	25			
Срок службы до списания, лет	40			
Допустимое тяжение проводов, Н				
- в горизонтальном направлении вдоль фазы	1250	1000	1250	1000
- в горизонтальном направлении поперек фазы	750	750	750	750
- вниз	1000	750	1000	750
Масса выключателя, кг	1570			
Масса при номинальном давлении заполнения, кг:				
- элегаза (SF6)	6,3		4,2	
- тетрафторметана (CF4)	-		3,5	
Габаритные размеры выключателя, мм				
- длина	4135			
- ширина	870			
- высота	3790			
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллы	9			
Характеристики привода пружинного:				
- энергия, передаваемая выключателю при максимальном натяжении пружин, Дж, не менее	2000			
- рабочее (горизонтальное) перемещение точки подсоединения тяги выключателя, мм	106±0,5			
- мощность электродвигателя завода пружин, кВт	0,75			
- время завода включающих пружин, с, не более	10			
Максимальное (импульсное, длительностью 0,02с вертикальное усилие на переднюю и заднюю опоры, действующее при срабатывании выключателя (без учета массы выключателя), Н				
- вверх	17500			
- вниз	18500			

Размерный эскиз

Базовое исполнение без опорных стоек

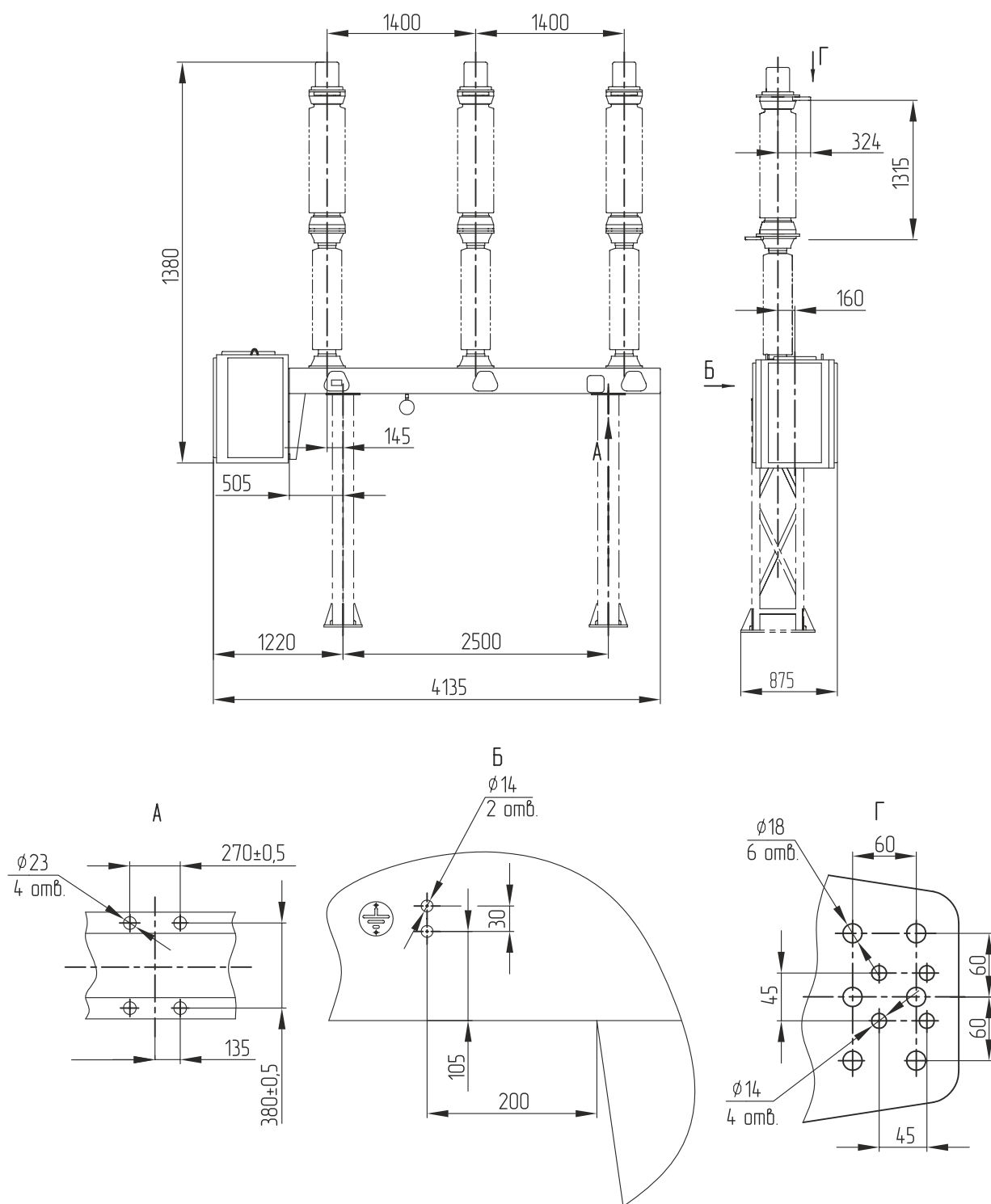


Рисунок 1.

Technical drawing of a three-phase overhead line support structure. The drawing includes a front view, a side elevation, and a detail of the cross-arm.

Front View Dimensions:

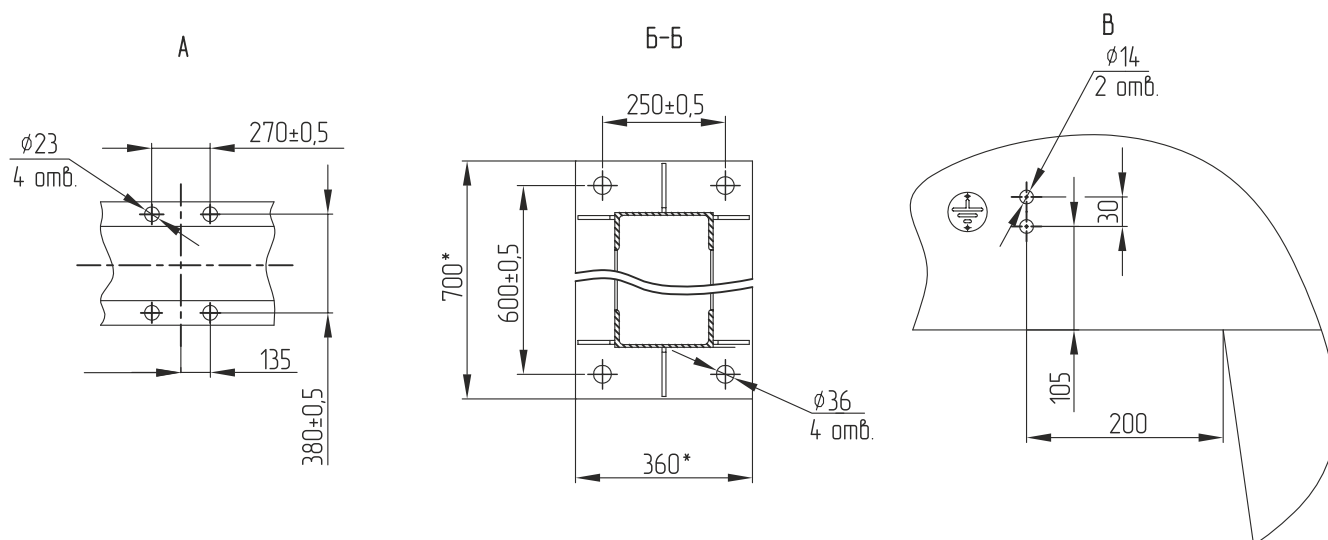
- Height of insulator strings: 5320 mm
- Distance between insulator strings: 1400 mm
- Base width: 4135 mm
- Height of cross-arm: 2200 mm
- Height of support structure: 2440 mm
- Height of base: 2550 mm
- Width of base: 1220 mm
- Width of support structure: 2500 mm
- Width of cross-arm: 145 mm
- Width of base: 505 mm

Side Elevation Dimensions:

- Height of insulator strings: 1315 mm
- Height of cross-arm: 160 mm
- Height of support structure: 3700 mm
- Width of base: 875 mm

Detail Dimensions:

- Ø18 6 омб. (6 holes)
- Ø14 4 омб. (4 holes)
- 60 mm
- 45 mm
- 60 mm
- 45 mm



9

Размерный эскиз

Исполнение под замену маломасляных выключателей ВМТ-110

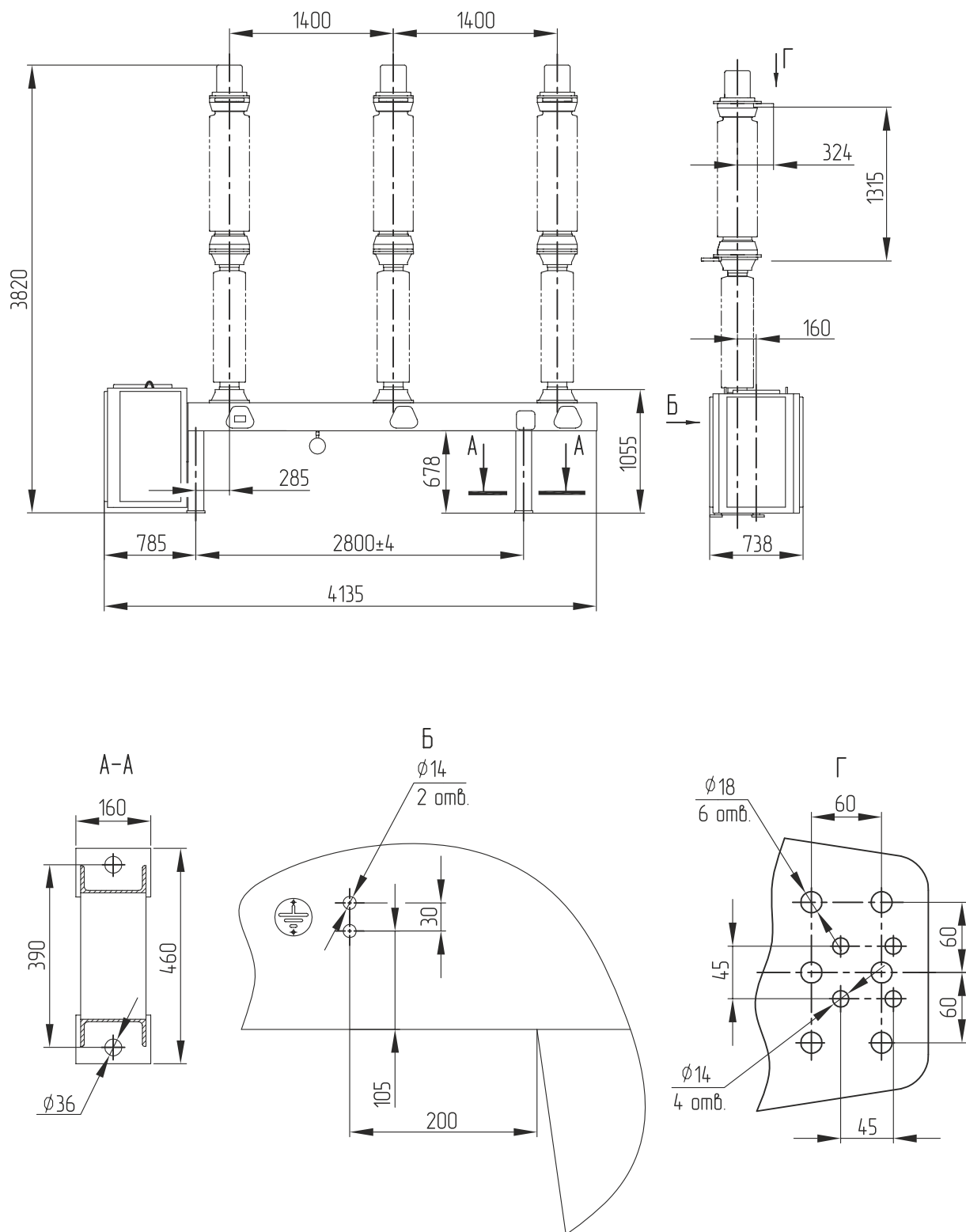


Рисунок 3.

Размерный эскиз

**Блок ВТт2-совместная установка выключателя ВГТ-110
и трансформатора тока ТОГФ-110 на заводские конструкции**

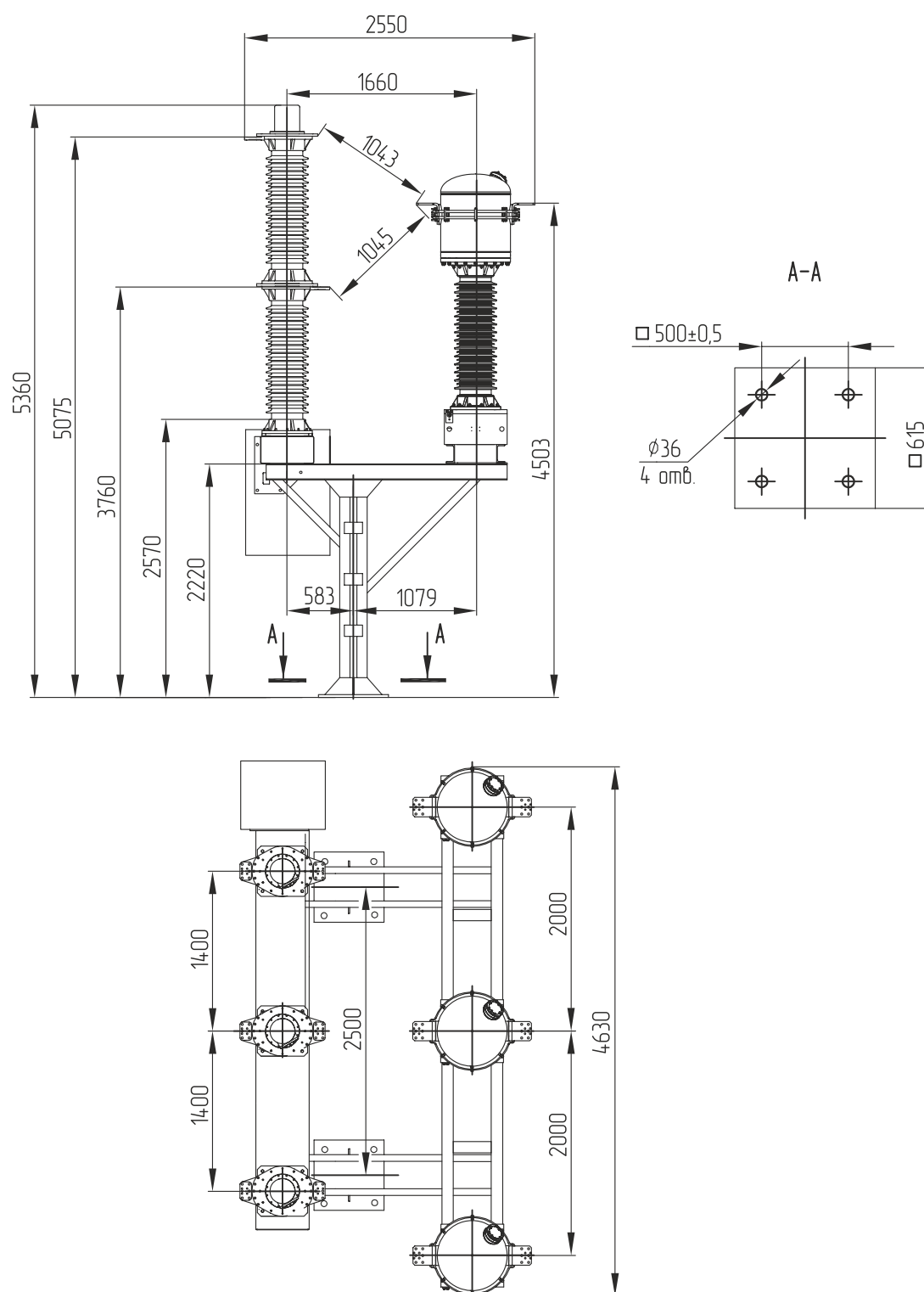
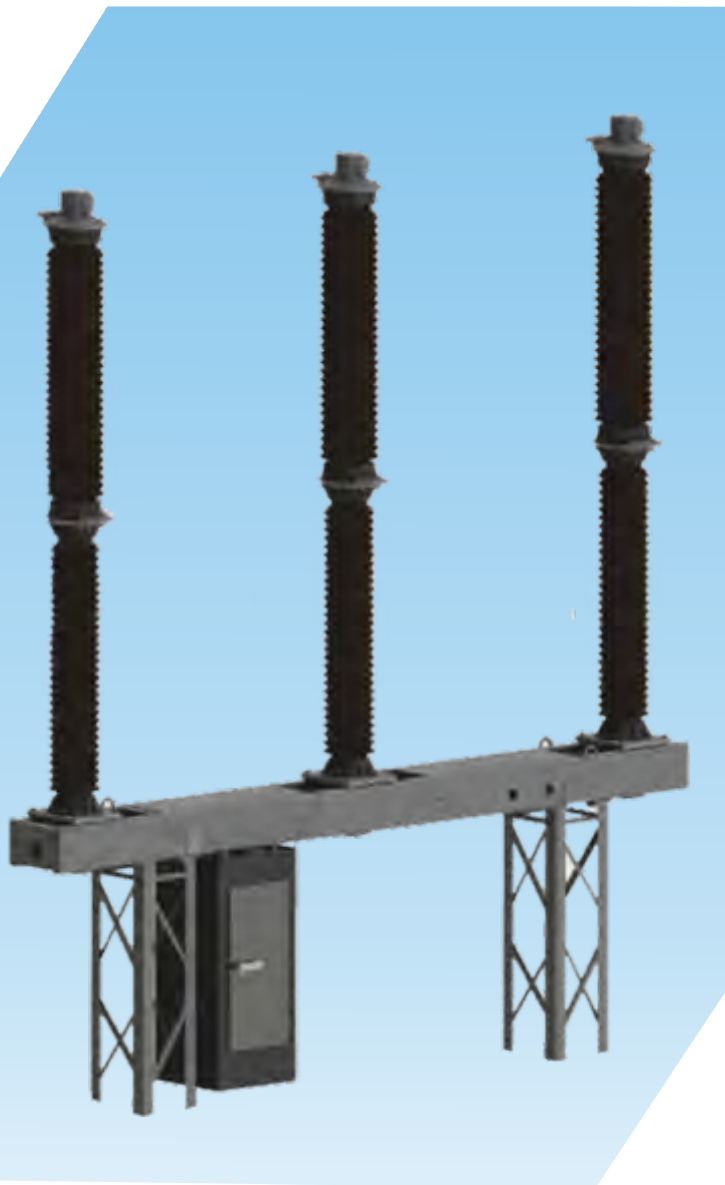


Рисунок 4.

Колонковый выключатель ВГТ-220-1К



Назначение

Предназначены для выполнения коммутационных операций (включений и отключений), а также циклов АПВ при заданных условиях в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц с номинальным напряжением 220 кВ с заземленной нейтралью.

Условия эксплуатации

Выключатели изготавливаются в климатическом исполнении У категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Окружающая среда – не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха:
 - верхнее - плюс 40°C;
 - нижнее - минус 45°C;
- Относительная влажность воздуха при температуре 20°C - 80% (верхнее рабочее значение – 100% при 25 °C);
- Наибольшая высота установки над уровнем моря - 1000 м;
- Скорость ветра:
 - в условиях отсутствия гололеда – не более 40 м/с;
 - в условиях гололеда с толщиной корки льда до 20мм - не более 15 м/с;
- Интенсивность сейсмического воздействия: не более 9 баллов по MSK-64.

⚡ Выключатели не предназначены для коммутации шунтирующего реактора и конденсаторных батарей.

⚡ Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р 52565 «Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия».

Конструктивные особенности

- ⚡ Выключатели состоят из трех полюсов (колонн), установленных на общей раме и управляемых одним гидравлическим приводом ПГ-12.
- ⚡ Низкий уровень утечек элегаза - не более 0,5 в год.
- ⚡ Конструкция компактного и взрывобезопасного исполнения.
- ⚡ Стальные части выключателя и опорные металлоконструкции имеют коррозионно-стойкие покрытия.
- ⚡ Сохранение электрической прочности изоляции выключателя при напряжении равном 168 кВ в случае потери избыточного давления газа в выключателе.
- ⚡ Отключение емкостных токов без повторных пробоев, низкие перенапряжения.
- ⚡ Наличие в приводе автоматического управления двух ступеней обогрева (анти-конденсатный и основной) шкафа привода и контроль их исправности.
- ⚡ Комплектующие изделия (приборы) закупаются у ведущих, зарекомендовавших себя отечественных и зарубежных производителей.
- ⚡ Конструкция выключателя позволяет осуществлять поставку Заказчику продукции в удобной таре минимальных объемов при минимальных транспортных затратах, а также обеспечить удобный и оперативный монтаж и ввод в эксплуатацию. Монтаж и ввод в эксплуатацию выполняется под руководством шеф-инженера.

Условное обозначение

ВГТ - 220III - 1К - 40/Х Х₁ 1

- | | |
|----------------|---|
| В | - Выключатель; |
| Г | - Газовый; |
| Т | - Трехполюсный; |
| 220 | - Номинальное напряжение, кВ; |
| III | - Степень загрязнения по ГОСТ 9920; |
| 1К | - Одна дугогасительная камера на полюс; |
| 40 | - Номинальный ток отключения, кА; |
| Х | - Номинальный ток, А; |
| Х ₁ | - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150; |
| 1 | - Категория размещения по ГОСТ 15150. |

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	220
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	252
Номинальный ток, А	4000
Номинальный ток отключения, кА	40
Длина пути утечки внешней изоляции, см не менее	630
Собственное время отключения, мс, не более	25±2,5
Полное время отключения, мс, не более	60
Собственное время включения, мс, не более	100
Разновременность работы полюсов, с, не более:	0,0018
- при включении	0,0015
- при отключении	
Нормированный ток отключения ненагруженной воздушной линии, А	125
Верхний предел избыточного давления (давление заполнения, приведенное к плюс 20°С) элегаза, МПа (кгс/см ²)	0,40(4,0)
Нижний предел избыточного давления элегаза (давление блокировки выключателя, приведенное к плюс 20 °С), МПа (кгс/см ²)	0,34(3,4)
Ресурс по коммутационной стойкости до среднего ремонта, при номинальном токе отключения, количество операций О (В), не менее	15(8)
Ресурс выключателя по механической стойкости	10000
Срок службы до среднего ремонта, лет	25
Срок службы до списания, лет	40
Масса выключателя, кг	4080
Габариты (без сборной опорной конструкции), мм, не более длина, ширина, высота	6500x760x7562

Преимущества

1. Сохранение электрической прочности изоляции выключателя при напряжении равном 168 кВ в случае потери избыточного давления газа в выключателе.
2. Конструкция компактного и взрывобезопасного исполнения.
3. Отключение емкостных токов без повторных пробоев, низкие перенапряжения.
4. Низкий уровень звуковых шумов при срабатывании (соответствует природоохранным требованиям).
5. Низкие динамические нагрузки на фундаментные опоры.
6. Наличие в приводе автоматического управления двух ступеней обогрева (антиконденсатный и основной) шкафа привода и контроль их исправности.
7. Комплектующие изделия закупаются у ведущих, зарекомендовавших себя отечественных и зарубежных производителей.
8. Блочно-модульная конструкция выключателя позволяет осуществлять поставку заказчику продукции в удобной таре с минимальным объемом при минимальных транспортных затратах, а также обеспечить удобный и оперативный монтаж и ввод в эксплуатацию, которые выполняются под руководством шеф-инженера.

Размерный эскиз

Габаритные и присоединительные размеры

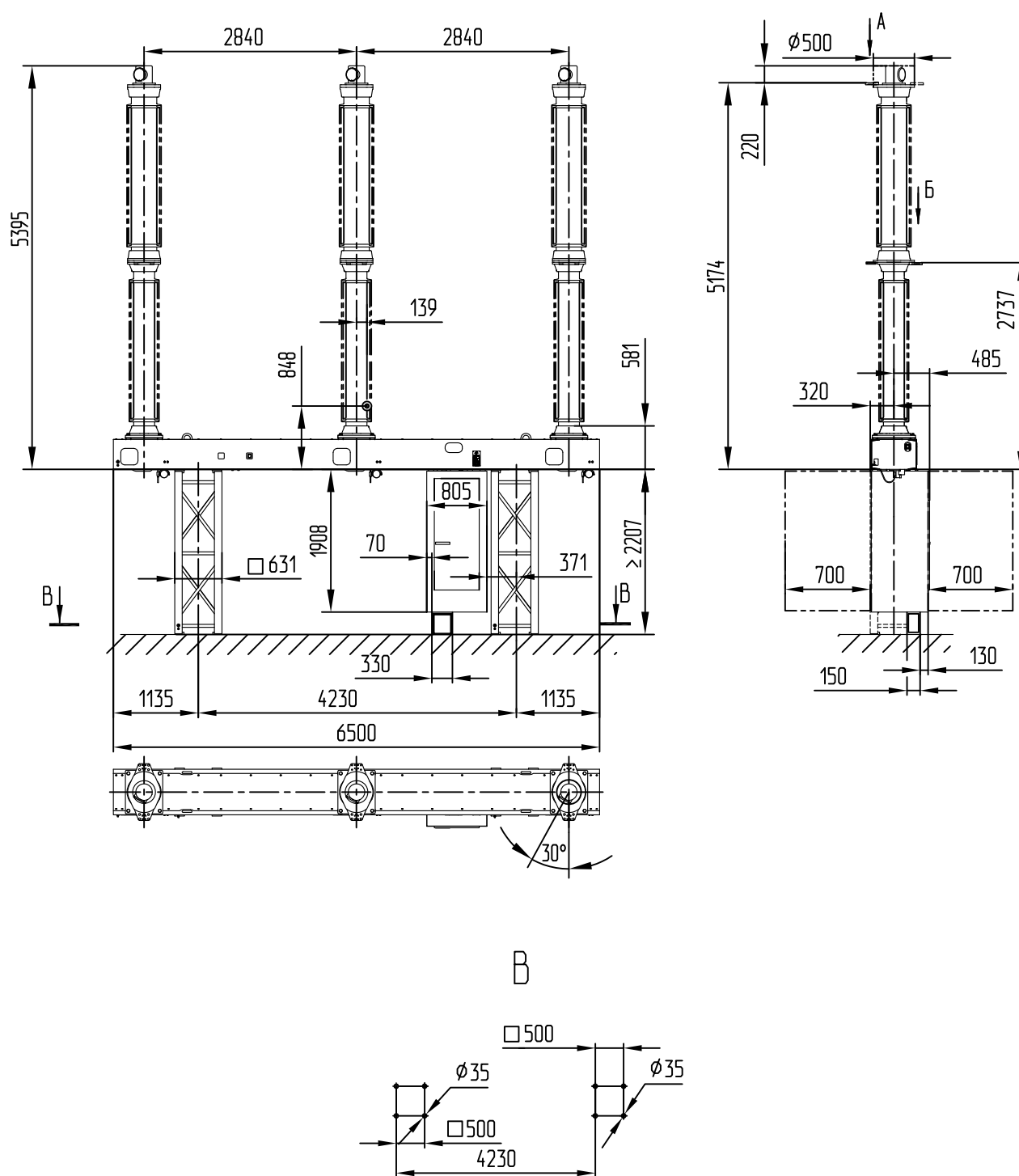


Рисунок 1.

Выключатель баковый ВТБ-110



Назначение

Выключатель ВТБ-110 предназначен для выполнения коммутационных операций (включения и отключения) при заданных условиях в нормальных и аварийных режимах в сетях трехфазного переменного тока с заземленной нейтралью (коэффициент замыкания на землю не выше 1,4) при номинальном напряжении 110 кВ. и номинальной частоте 50 Гц. Выключатель оборудован встроенными трансформаторами тока. Встроенные трансформаторы тока предназначены для передачи информации измерительным приборам, устройствам автоматики и защиты.

Условия эксплуатации

Выключатели изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Рабочее значение температуры окружающего воздуха:
 - верхнее - плюс 40°C;
 - нижнее:
 - для У1 - минус 45°C;
 - для УХЛ1* - минус 60°C;
- Высота установки над уровнем моря - не более 1000 м.;
- Окружающая среда - не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей (атмосфера типа II по ГОСТ 15150);
- При гололёде с толщиной корки льда до 20 мм. и ветре скоростью до 15 м/с, а при отсутствии гололёда - при ветре скорость до 40 м/с;
- Продолжительность сочетания температуры воздуха и скорости ветра - по ГОСТ 16350;
- Интенсивность сейсмических воздействий - не более 9 баллов по шкале MSK-64;

⚡ Выключатели не предназначены для коммутации шунтирующего реактора и конденсаторных батарей.

⚡ Выключатели соответствуют требованиям ГОСТ Р52565.

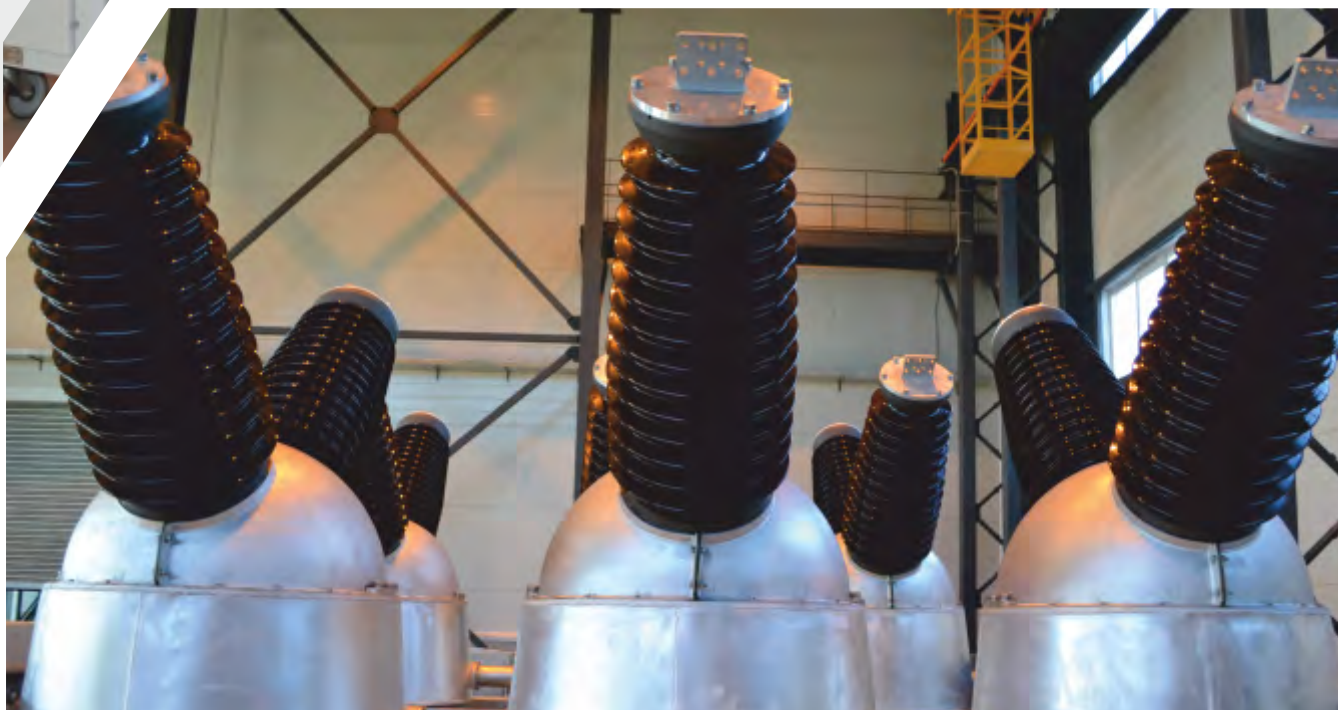
Условное обозначение

ВТБ - 110III-40/XX₁ 1

В	- Выключатель;	40	- Номинальный ток отключения, кА;
Т	- Трёхполюсный;	Х	- Номинальный ток, А;
Б	- Баковый;	Х ₁	- У, УХЛ Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;
110	- Номинальное напряжение, кВ;	1	- Категория размещения по ГОСТ 15150.
III	- Степень загрязнения по ГОСТ 9920;		

Конструктивные особенности

- ⚡ Выключатель состоит из трех полюсов (колонн), установленных на общей раме и управляемых одним пружинным приводом ППрМ, при этом встроенные трансформаторы тока располагаются с одной стороны в изоляционной крышке, а дугогасительное устройство расположено с противоположной стороны во второй изоляционной крышке.
- ⚡ Базовое исполнение выключателя без опорных металлоконструкций. Выключатели могут поставляться по заказу с заводскими опорными стойками и площадкой обслуживания.
- ⚡ Низкий уровень утечек элегаза - не более 0,5 в год.
- ⚡ Конструкция взрывобезопасного исполнения.
- ⚡ Стальные части выключателя и опорные металлоконструкции имеют коррозионно-стойкие покрытия.
- ⚡ Сохранение электрической прочности изоляции выключателя при напряжении равном 84 кВ в случае потери избыточного давления газа в выключателе. Отключение емкостных токов без повторных пробоев, низкие перенапряжения.
- ⚡ Наличие в приводе автоматического управления двух ступеней обогрева (антиконденсатный и основной) шкафа привода и контроль их исправности.
- ⚡ Комплектующие изделия (приборы) закупаются у ведущих, зарекомендовавших себя отечественных и зарубежных производителей.
- ⚡ Конструкция выключателя позволяет осуществлять поставку Заказчику продукцию в удобной таре минимальных объемов при минимальных транспортных затратах, а также обеспечить удобной и оперативный монтаж и ввод в эксплуатацию.
- ⚡ Монтаж и ввод в эксплуатацию выполняется под руководством шеф-инженера.



Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, $U_{ном}$, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение $U_{н.р.}$, кВ	126
Номинальный ток отключения $I_{о.ном}$, кА	40
Номинальный ток $I_{ном}$, А:	2000, 3150
Процентное содержание апериодической составляющей β_n %, не более	47
Параметры тока включения, кА, не более:	
- наибольший пик $i_{в.н.}$	102
- начальное действующее значение периодической составляющей $I_{в.н.}$	40
Параметры сквозного тока короткого замыкания:	
- наибольший пик (ток электродинамической стойкости) I_d , кА	102
- среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости) I_t , кА	40
- время протекания тока термической стойкости, с	3
Уровень изоляции:	
Испытательное напряжение промышленной частоты 50Гц, кВ:	
- между фазами	230
- относительно земли и между разомкнутыми контактами	230
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	450
- относительно земли и между фазами	520
- между контактами	2,5
Удельная длина пути утечка внешней изоляции, см/кВ, не менее	
Нормированные параметры ПВН	ГОСТ Р 52565 п.6.6.3
Нормированные коммутационные циклы по ГОСТ Р 52565:	
- цикл 1:	O-0,3с-BO-180с-BO
- цикл 1а:	O-0,3с-BO-20с-BO
- цикл 2:	O-180с-BO-180с-BO
Бесконтактная пауза при быстродействующем повторном автоматическом включении (БАПВ) $t_{бк.}$, с	0,3
Собственное время отключения $t_{о.с.}$, с	0,32±0,005
Полное время отключения $t_{о.}$, с., не более	0,055
Разновременность работы полюсов, с, не более	
- при включении	0,0018
- при отключении	0,0015
Собственное время включения $t_{в.с.}$, не более	0,08
Нормированный ток отключения ненагруженной воздушной линии, А	31,5
Номинальное напряжение постоянного тока питания электромагнитов управления, В	220/110
Диапазон рабочих напряжений электромагнитов управления, % от $U_{п. ном}$:	
- включающего	от 85 до 105
- отключающего	от 70 до 110
Номинальное напряжение для питания электродвигателя пружинного привода, В:	
- трехфазный переменный ток	400/230
- однофазный переменный ток	230
- постоянный ток	220
Ток потребления электромагнита включения (ЭВ) и электромагнитов отключения (ЭО)	
- при номинальном напряжении питания 220В, А, не более	3,0
- при номинальном напряжении питания 110В, А, не более	5,0

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Количество электромагнитов управления:	
- включающих	1
- отключающих	2
Количество коммутирующих контактов для внешних вспомогательных цепей (ККВЦ), замыкающих/размыкающих, не менее	12/12
Номинальное напряжение переменного тока питания устройств электрообогрева привода и полюсов выключателя, В	230
Мощность антикондесатного (не отключаемого) обогрева выключателя на полюс, Вт (только для исполнения УХЛ1)	50
Встроенные трансформаторы тока:	
- количество на полюс	до 9
- вторичная нагрузка, ВА	от 2 до 50
- номинальный первичный ток, А	от 200 до 3000
- номинальный вторичный ток, А	1; 5
- класс точности для измерений и учета	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5
- класс точности для защит	5P, 10P
- номинальная предельная кратность	до 35
- коэффициент безопасности	5, 10, 15
Суммарная, для трех полюсов, мощность основного устройства обогрева выключателя, Вт, не более (только для исполнения УХЛ1)	6600
Температура автоматического включения (отключения) устройств подогрева полюсов и сигнализаторов давления (только для исполнения УХЛ1)	-40±3°C
Мощность антикондесатного (не отключаемого) обогрева привода, Вт, не более:	50
Мощность основного устройства обогрева привода, управляемого автоматикой, Вт, не более:	1600
Температура автоматического включения/отключения устройства подогрева привода.	0°C/8°C
Давление элегаза (SF6) приведенное к 20°C, МПа, избыточное:	
- номинальное (заполнения)	0,4
- срабатывания предупредительной сигнализации	0,35
- блокировки управления (или автоматического отключения с блокировкой включения)	0,32
Допустимый уровень утечки элегаза в год, %, не более:	0,5
Ресурс по коммутационной стойкости до среднего ремонта	
а) При токе $I_{о.ном}$ и $I_{в.н}$	
- число операций О, не менее	20
- число операций В, не менее	10
б) При токе $0,6I_{о.ном}$ и $0,6I_{в.н}$	
- число операций О, не менее	34
- число операций В, не менее	17
в) При нагрузочных токах близких к $I_{о.ном}$	
- число операций О, не менее	5000
- число операций В, не менее	5000
Ресурс выключателя по механической стойкости N (число циклов В-tn-О)	10000
Срок службы до среднего ремонта, лет	20
Срок службы, лет	40
Допустимые статические силы тяжения проводов, Н:	
- в горизонтальной плоскости вдоль оси полюса (ввода)	1250
- в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси полюса (ввода)	750
- вертикальная	1000

Размерный эскиз

Габаритно-присоединительные размеры

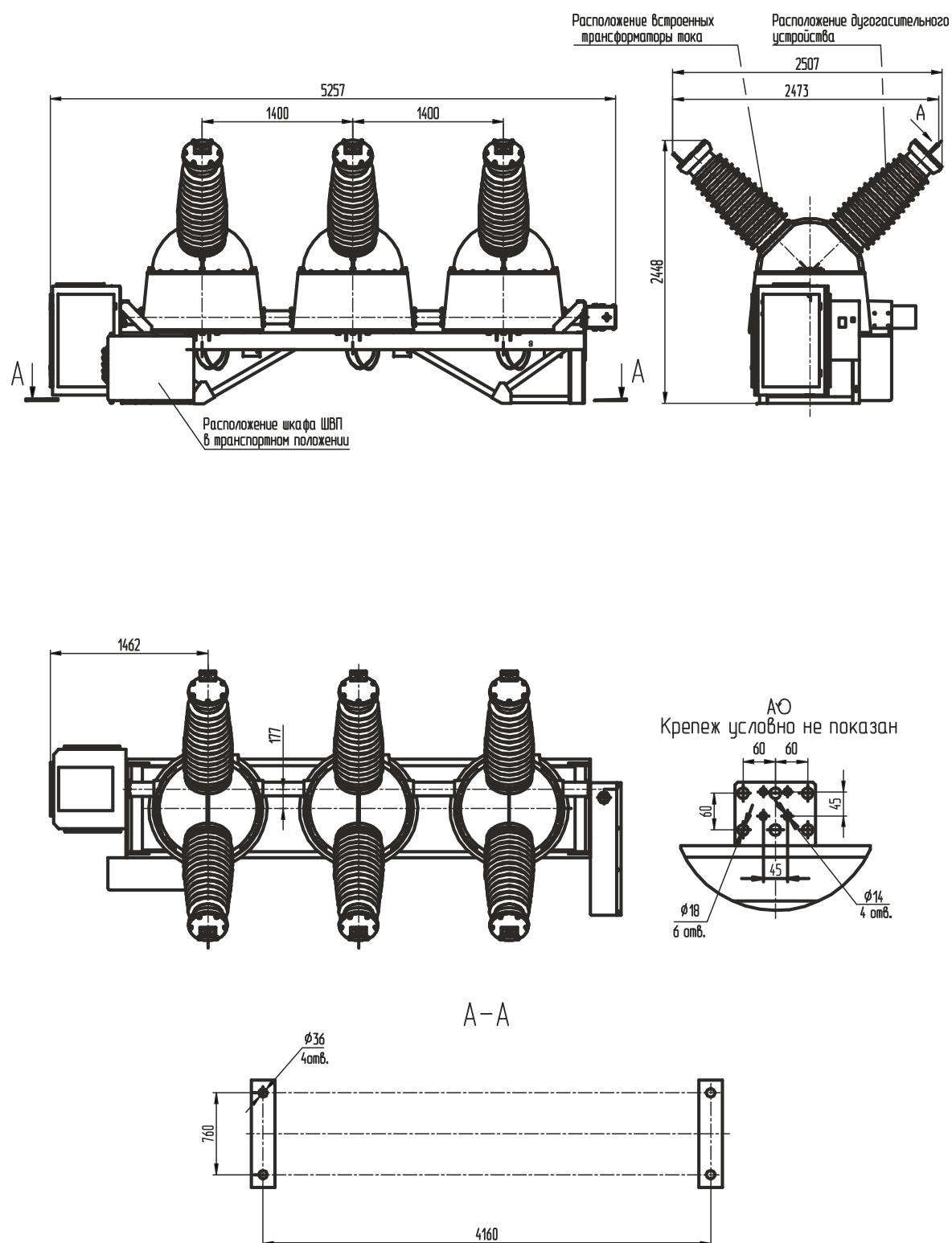


Рисунок 1.

Размерный эскиз

Габаритно-присоединительные размеры выключателя ВТБ-110
на стандартных стойках Н=1400 мм.

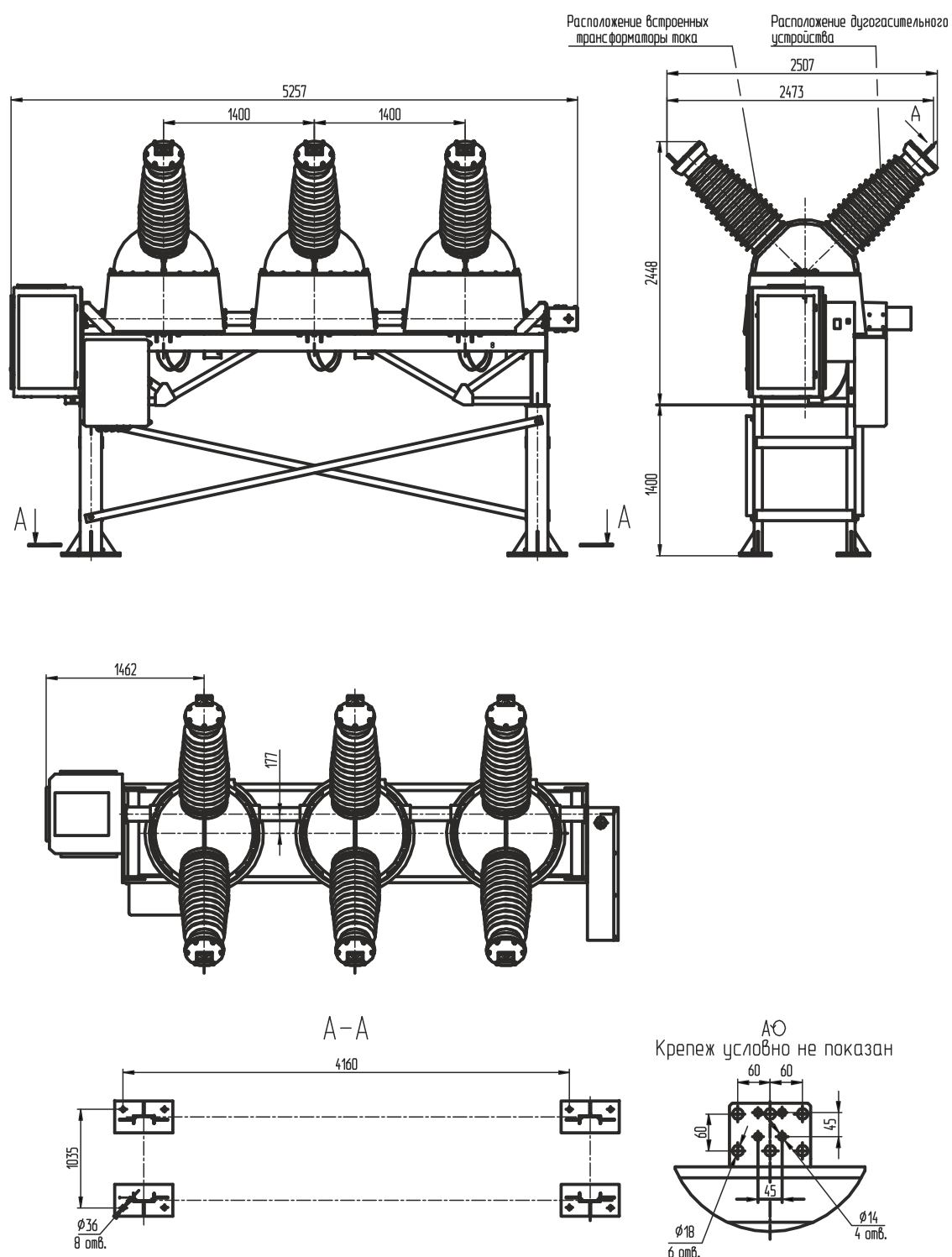


Рисунок 2.

Размерный эскиз

Габаритно-присоединительные размеры выключателя ВТБ-110 на стандартных стойках Н=1150 мм.

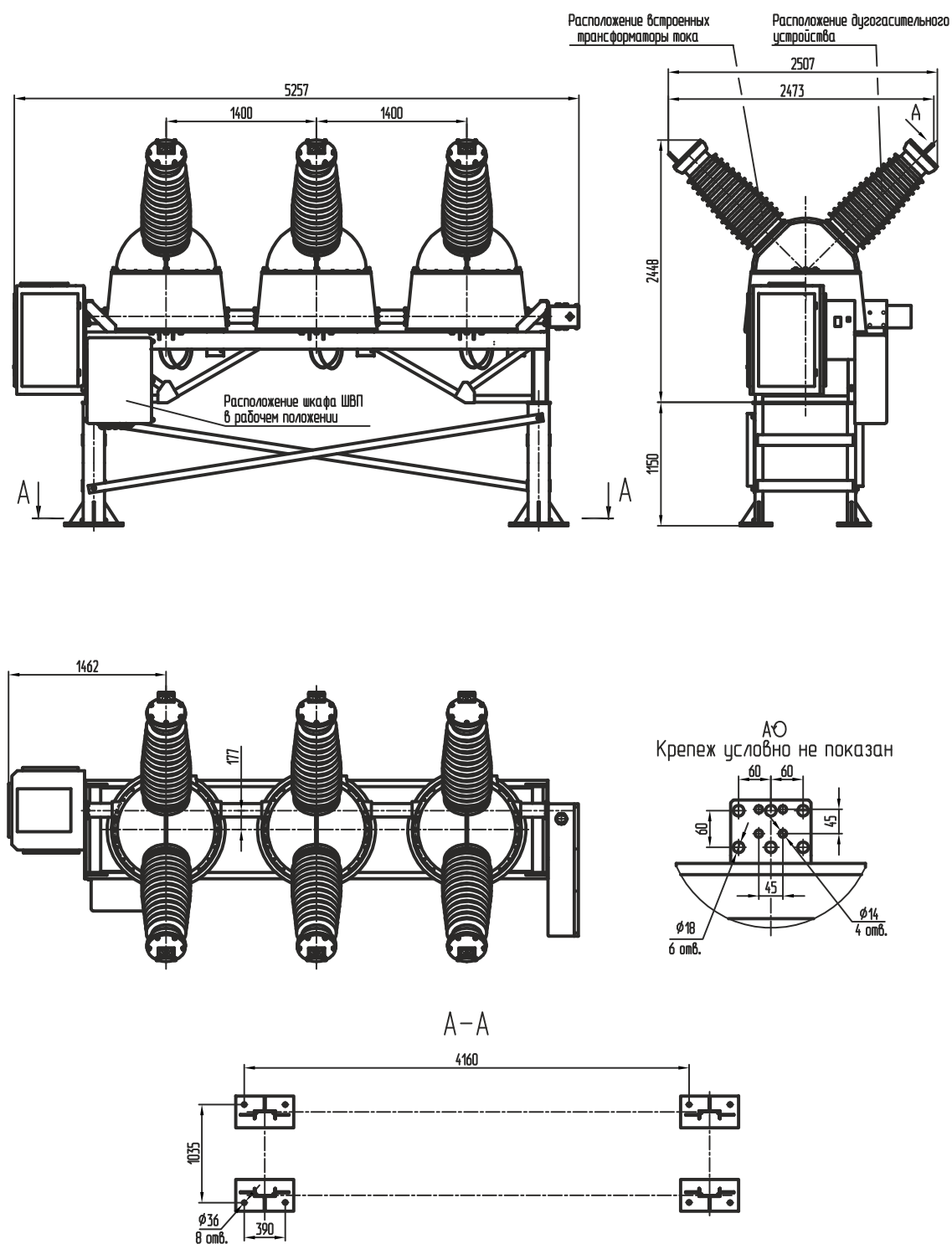


Рисунок 3.

Трансформаторы тока серии ТОГФ на напряжение 110, 220, 330



Назначение

Трансформаторы тока ТОГФ-110, ТОГФ-220 и ТОГФ-330 предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжения 110, 220, и 330 кВ.

Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 40°C;
- Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха:
 - для ТОГФ-110 УХЛ1* - минус 55°C;
 - для ТОГФ-110 УХЛ1 - минус 60°C;
 - для ТОГФ-220 У1 - минус 45°C;
 - для ТОГФ-220 УХЛ1 - минус 60°C;
 - для ТОГФ-330У1 - минус 45°C;
 - для ТОГФ-330 УХЛ1 - минус 60°C;
- Высота над уровнем моря - не более 1000м;
- Механическая нагрузка от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от натяжения проводов в вертикальном направлении к плоскости выводов для ТОГФ 110-220-1000Н (100кгс) и для ТОГФ 330-1500Н (150кгс) и горизонтальном направлении в плоскости выводов для ТОГФ 110-220-1000Н (100кгс) и для ТОГФ 330-1500Н (150кгс).

Показатели надежности и долговечности

- ⚡ срок службы - 40 лет;
- ⚡ межпроверочный интервал - 6 лет;
- ⚡ гарантийный срок - 5 лет;
- ⚡ наработка на отказ - не менее $4 \cdot 10^{+5}$ ч.

Конструктивные особенности

- ⚡ Трансформатор тока взрывобезопасного исполнения, что обеспечивается наличием защитного устройства.
- ⚡ Трансформатор тока пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции материалами и негорючим инертным газом.
- ⚡ Применение элегазовой изоляции.
- ⚡ Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, низкий уровень утечек, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- ⚡ Применение надежных долговременных покрытий стальных частей трансформатора тока и опорных металлоконструкций горячим цинкованием не менее 100 мкм, термодиффузионным цинком.
- ⚡ Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- ⚡ Применение надежных комплектующих.
- ⚡ Трансформаторы тока практически не требуют обслуживания.
- ⚡ Трансформаторы тока могут поставляться по заказу с рамой под три трансформатора, опорными стойками под раму или без них.
- ⚡ Предел допустимой погрешности вторичных обмоток для АИИС КУЭ (класс точности 0,2S и 0,5S) сохраняется при значении первичного номинального тока 200%.

Условное обозначение

ТОГФ - X - X₁ - X/X - X₂ - X₃ - X₄/X₅ X₆1

- | | |
|--|--|
| Т | - Трансформатор тока; |
| О | - Опорного исполнения; |
| Г | - Газонаполненный; |
| Ф | - С фарфоровой крышкой; |
| Х | - Класс напряжения, кВ; |
| Х ₁ | - Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920; |
| Х/Х | - Класс точности вторичных обмоток; |
| Х ₂ -Х ₃ -Х ₄ | - Номинальные первичные токи, А; |
| Х ₅ | - Номинальный вторичный ток, А; |
| Х ₆ | - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150; |
| 1 | - Категория размещения по ГОСТ 15150. |

Технические характеристики

Наименование параметра	ТОГФ-110	ТОГФ-220
Номинальное напряжение, кВ	110	220
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	252
Номинальная частота, Гц	50	
Номинальный первичный ток $I_{ном}$ (варианты исполнения), А - трансформатор тока с возможностью изменения числа витков первичной обмотки*	150-300-600 200-400-800 300-600-1200 400-800-1600 500-1000-2000 800; 1000; 2000 1500; 2000; 3000; 4000	
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$ (варианты исполнения), А	1 и/или 5	
Наибольший рабочий первичный ток $I_{нр}$, А	См. таблицу 10 ГОСТ 7746	
Наибольший рабочий первичный ток $I_{нр}$, А - для измерений и учета - для измерений и учета	2 5	
Классы точности вторичных обмоток для измерений	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5	
Классы точности вторичных обмоток для защиты	5 P; 10 P	
Номинальная вторичная нагрузка при $\cos\phi = 0,8$, ВА	3; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 60; 75; 100	
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, Кном	10; 20; 30; 40	
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений и учета, Кбном	5; 10; 15	
Ток термической стойкости I_t , кА	до 63	
Наибольший пик I_D , кА	до 160	
Время протекания тока термической стойкости, с	1 и 3	
Утечка газа в год, % от массы газа, не более	0,5	
Объем газа в трансформаторе тока, м ³	0,188	0,375
Масса газа в трансформаторе тока при давлении заполнения, кг - для исполнения УХЛ1* и У1 (элегаз) - для исполнения УХЛ1 (смесь элегаза и азота)	4,5 2,5+0,4	10,2 6+2,5
Номинальное давление (давление заполнения) элегаза/смеси газов при температуре плюс 20°C, МПа абс. (кгс/см ²)	0,34 (3,4)	0,42(4,2)/0,55(5,5)
Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов	9	

1) Три значения номинального первичного тока за счет переключения на первичной обмотке

2) Вторичные обмотки могут иметь ответвление необходимое для требуемого значения номинального первичного тока. Количество и тип обмоток может меняться по требованию заказчика.

Технические характеристики

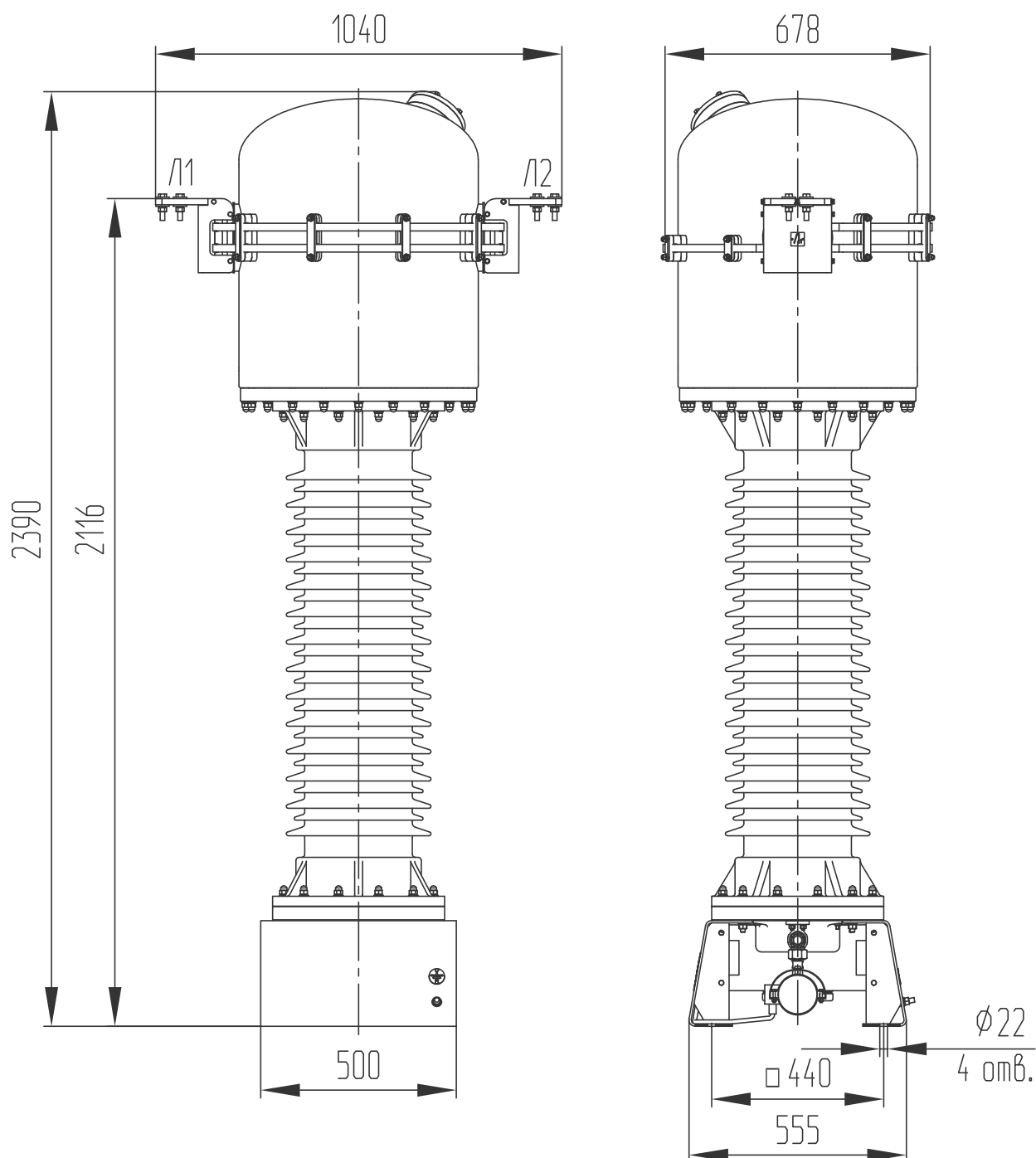
Наименование параметра	ТОГФ-330	
Номинальное напряжение, Уном, кВ	330	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	363	
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	560	
Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ	950	
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	1175	
Номинальная частота, Гц	50	
Ряды номинальных первичных токов ¹⁾ I _{НОМ1} , А - трансформаторов тока с возможностью изменения числа витков первичной обмотки	200-400-800 300-600-1200 400-800-1600 500-1000-2000 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000; 4000	
- трансформаторов тока без возможности изменения числа витков первичной обмотки		
Номинальный вторичный ток (варианты исполнения) I _{2НОМ1} , А	1 и/или 5	
Наибольший рабочий первичный ток I _{ВР1} , А	ГОСТ 7746	
Количество вторичных обмоток:2) - для измерений и учета - для защиты	2 5	
Классы точности вторичных обмоток для измерений	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5	
Классы точности вторичных обмоток для защиты	5P; 10P	
Номинальная вторичная нагрузка при cosφ=0,8 ВА	3; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 60; 75; 100	
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, K _{НОМ}	10; 20; 30; 40	
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений и учета, КБ _{НОМ}	5; 10; 15	
Ток термической стойкости I _Т , кА	до 63	
Ток электродинамической стойкости I _Д , кА	до 160	
Время протекания тока термической стойкости, с	3	
Максимальный кажущийся заряд единичного частичного разряда, пКл, не более	5	
Утечка газа в год, % от массы газа, не более	0,5	
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	9	
Средний срок службы, лет, не менее	40	
Масса элегаза (смеси газов)	17 (10,5)	
Номинальное давление заполнения элегаза:	У1 0,5	УХЛ1 0,6

1) Три значения номинального первичного тока за счет переключения на первичной обмотке.

2) Вторичные обмотки могут иметь отпайки необходимые для требуемого значения номинального первичного тока. Количество и тип обмоток может меняться по требованию заказчика.

Размерный эскиз

Габаритные, установочные размеры и масса ТОГФ-110

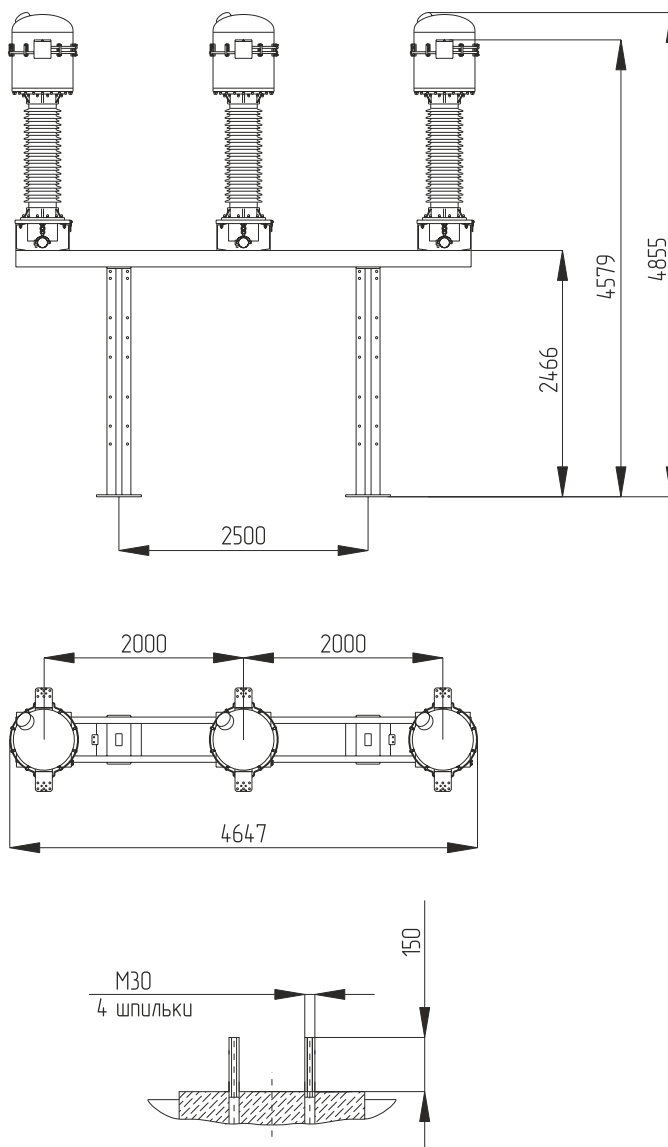


Масса трансформатора тока (450) кг.

Рисунок 1.

Размерный эскиз

Блок Тт. трансформатора тока



Размеры закладных деталей для присоединения опорных стоек к фундаменту

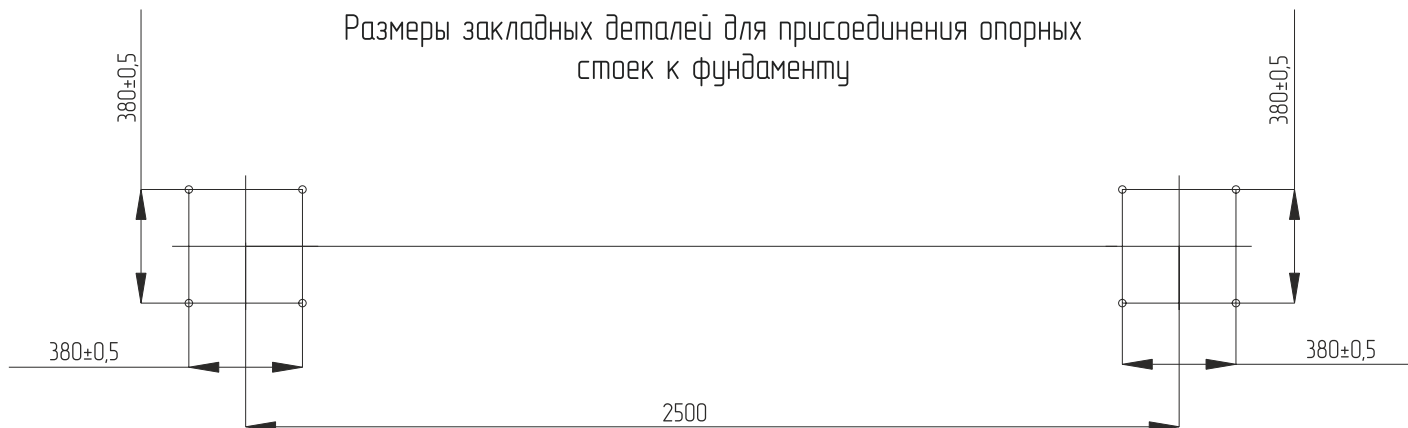


Рисунок 2.

Размерный эскиз

Габаритные, установочные размеры и масса ТОГФ-220

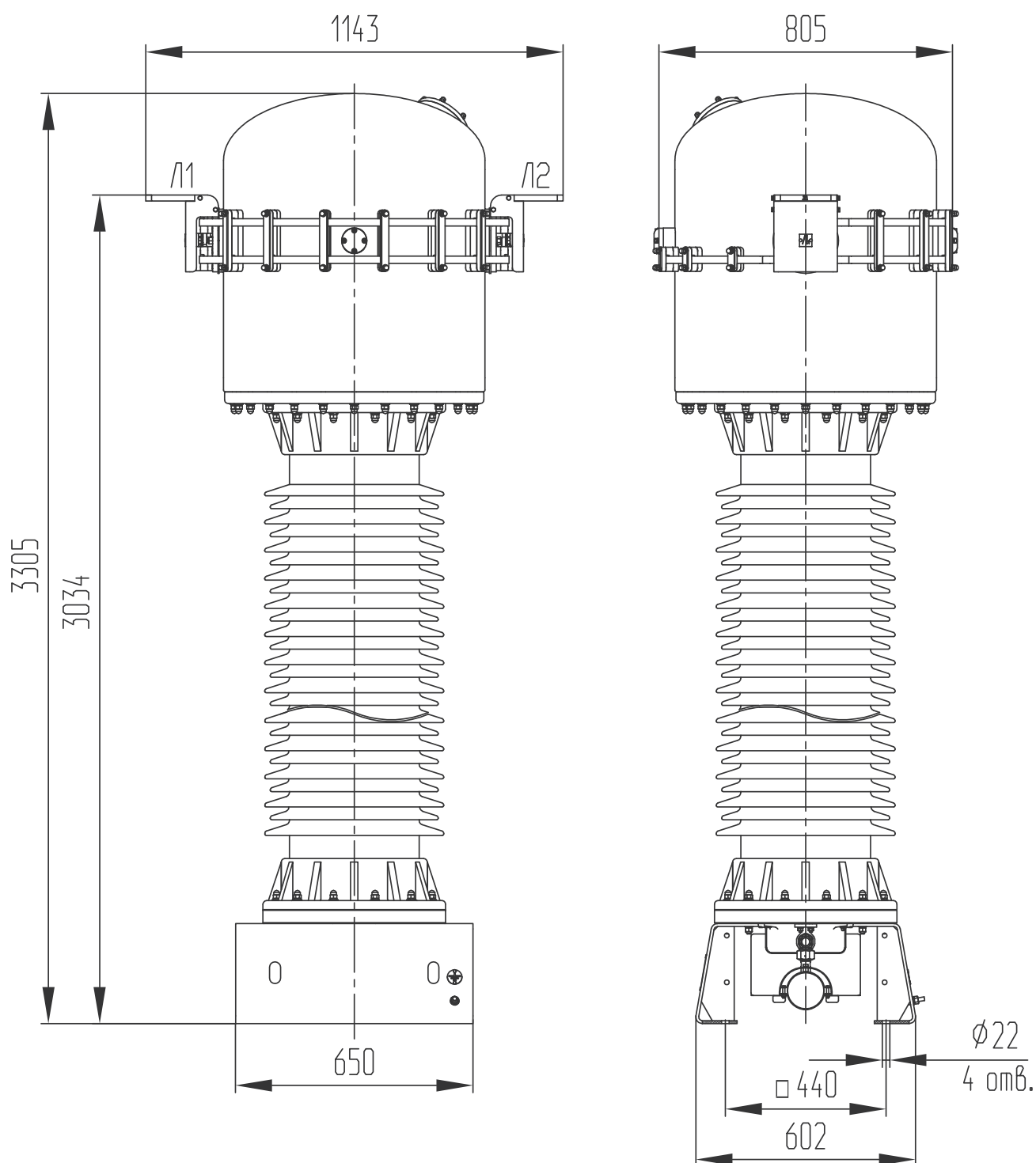


Рисунок 3.

Размерный эскиз

Габаритные, установочные размеры и масса ТОГФ-330

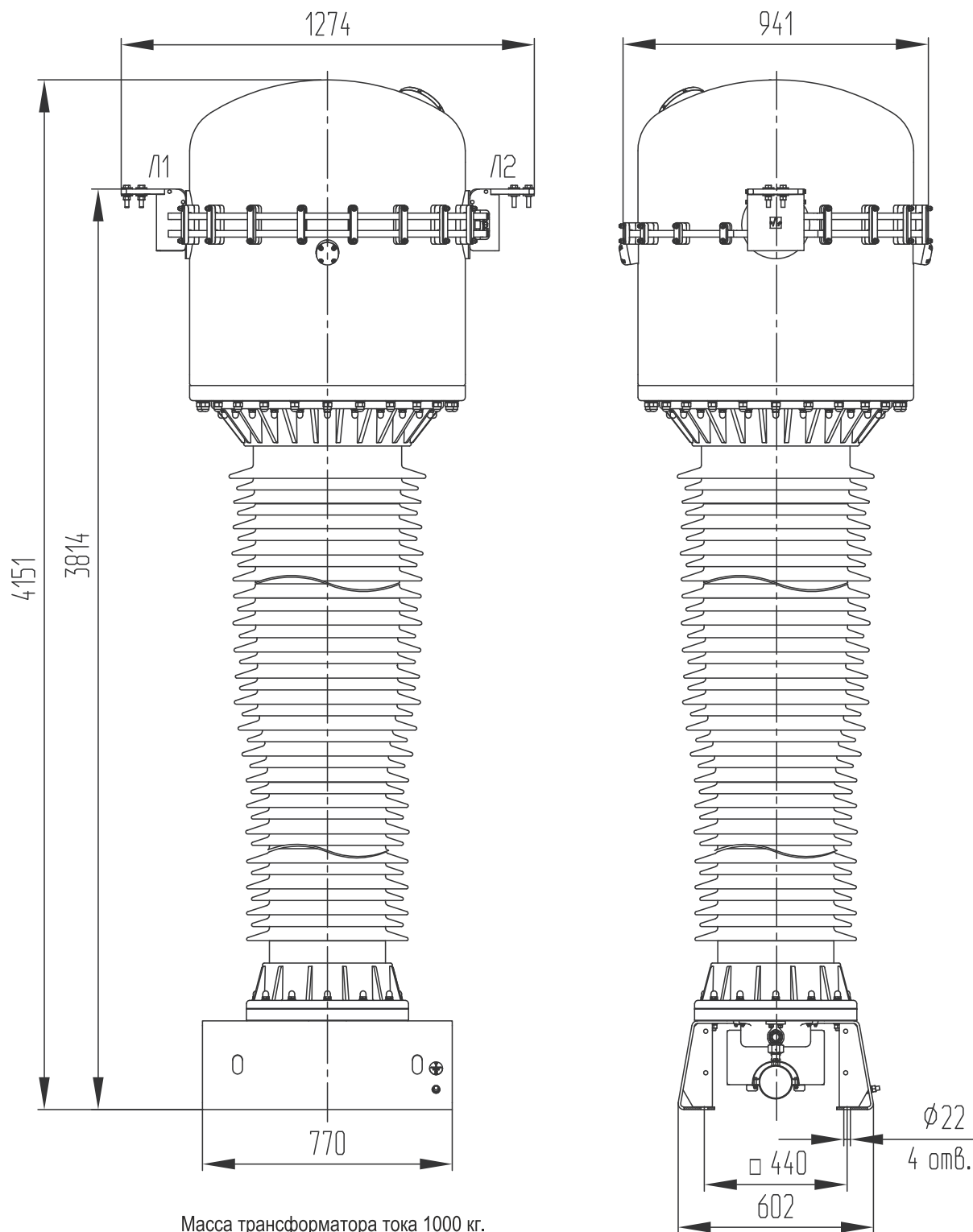


Рисунок 4.

Размерный эскиз

Принципиальная схема электрических соединений

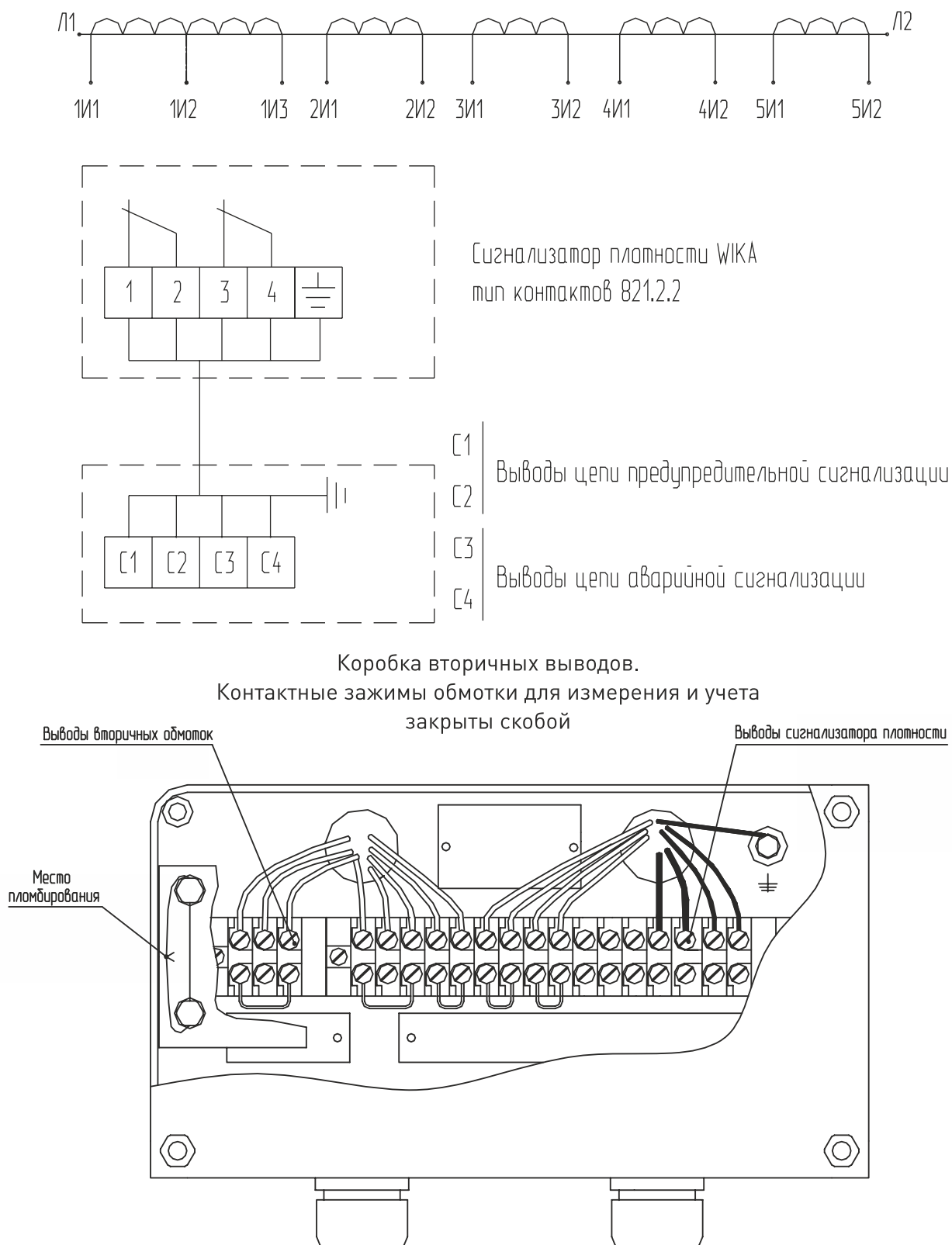
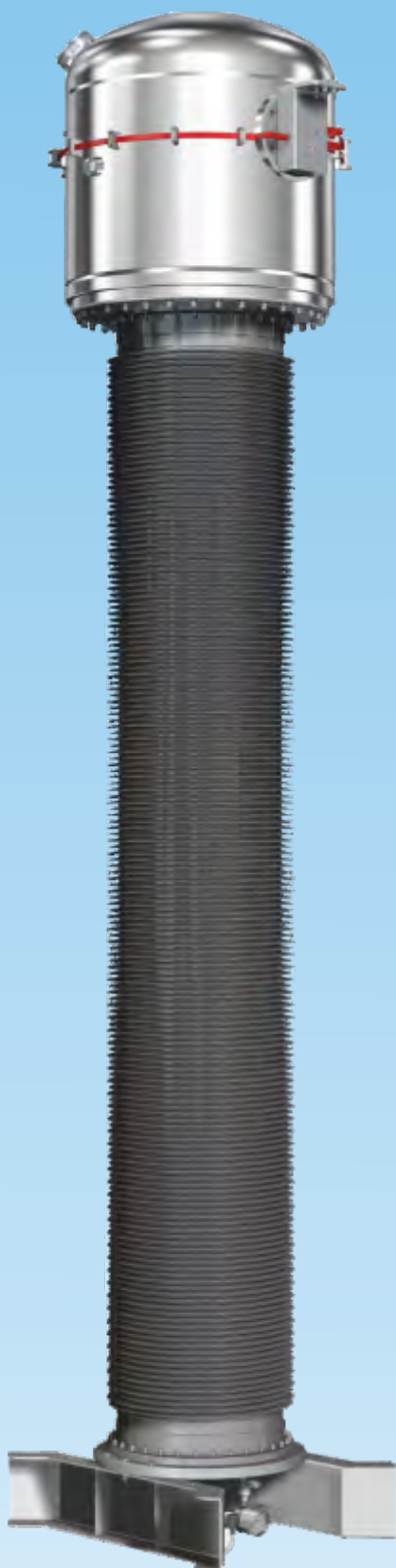


Рисунок 5.

Трансформатор тока ТОГП-500



Назначение

Трансформаторы тока серии ТОГП-500 предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительными приборами и устройствами защиты и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжение 500 кВ.

Трансформаторы тока обеспечивают

- пропорциональное преобразование переменного тока в цепи высокого напряжения в ток, приемлемый для непосредственного измерения с помощью стандартных измерительных устройств защиты;
- изолирование измерительных приборов и устройств защиты, к которым имеет доступ.

Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 40°C;
- Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха для У1 минус 45°C;
- Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха для УХЛ1 минус 60°C;
- Высота над уровнем моря - не более 1000м;
- Механическая нагрузка от ветра скоростью до 40 м/с и от тяжения проводов в вертикальной плоскости вниз - 1500 Н (150 кгс) и в горизонтальной плоскости вдоль выводов трансформатора - 1500 Н (150 кгс).ей требуемой высоты.

Конструктивные особенности

- ⚡ Трансформатор тока взрывобезопасного исполнения, что обеспечивается наличием защитного устройства
- ⚡ Трансформатор тока пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции материалами и негорючим инертным газом.
- ⚡ Применение элегазовой изоляции.
- ⚡ Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, низкий уровень утечек, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- ⚡ Применение надежных долговременных покрытий стальных частей трансформатора тока и опорных металлоконструкций горячим цинкованием не менее 100 мкм, термодиффузионным цинком.
- ⚡ Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- ⚡ Применение надежных комплектующих.
- ⚡ Трансформаторы тока практически не требуют обслуживания.
- ⚡ Трансформаторы тока могут поставляться по заказу с металлоконструкцией.

ТОГП - X - X₁ - X/X - X₂ - X₃ - X₄/X₅ X₆1

- Т - Трансформатор тока;
- О - Опорного исполнения;
- Г - Газонаполненный;
- П - Полимерная изоляция;
- Х - Класс напряжения, кВ;
- X₁ - Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920;
- X/X - Класс точности вторичных обмоток;
- X₂-X₃-X₄ - Номинальные первичные токи, А;
- X₅ - Номинальный вторичный ток, А;
- X₆ - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;
- 1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

Технические характеристики

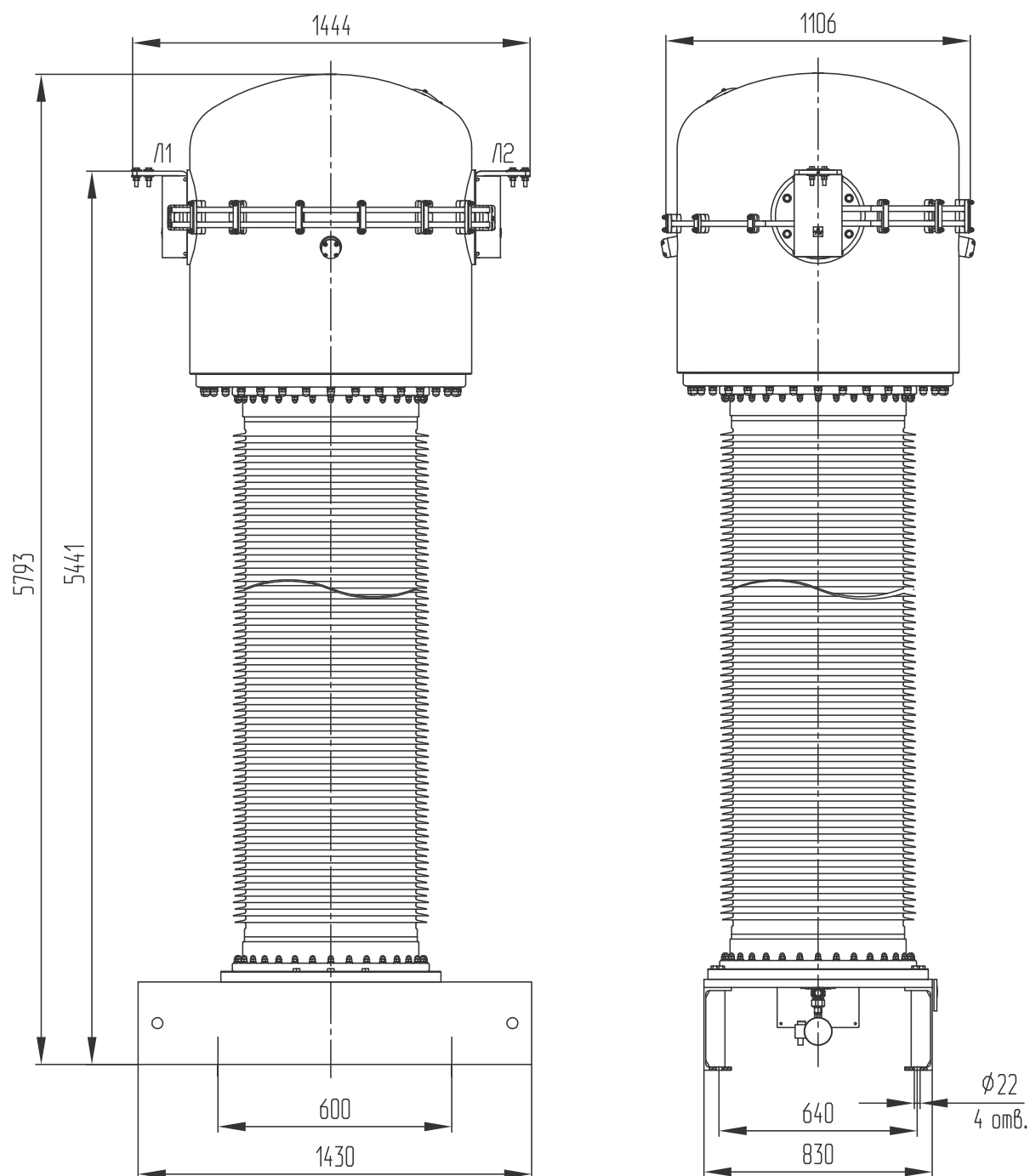
Наименование параметра	ТОГП-500	
Номинальное напряжение, Уном, кВ	500	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	525	
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	680	
Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ	1230	
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	1550	
Номинальная частота, Гц	50	
Ряды номинальных первичных токов ¹⁾ I _{НОМ1} , А - трансформаторов тока с возможностью изменения числа витков первичной обмотки	200-400-800 300-600-1200 400-800-1600 500-1000-2000	
- трансформаторов тока без возможности изменения числа витков первичной обмотки	до 4000	
Номинальный вторичный ток (варианты исполнения) I _{2НОМ1} , А	1 и/или 5	
Наибольший рабочий первичный ток I _{впр1} , А	ГОСТ 7746	
Количество вторичных обмоток:2) - для измерений и учета - для защиты	1; 2 3; 4; 5	
Классы точности вторичных обмоток для измерений	0,2 S; 0,5S; 0,2 0,5	
Классы точности вторичных обмоток для защиты	5P; 10P	
Номинальная вторичная нагрузка при cosφ=0,8 ВА	3; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 60; 75; 100	
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, K _{НОМ}	10; 20; 30; 40	
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений и учета, КБ _{НОМ}	5; 10; 15	
Ток термической стойкости I _т , кА	до 63	
Ток электродинамической стойкости I _д , кА	до 160	
Время протекания тока термической стойкости, с	3	
Максимальный кажущийся заряд единичного частичного разряда, пКл, не более	10	
Утечка газа в год, % от массы газа, не более	0,5	
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	9	
Средний срок службы, лет, не менее	40	
Номинальное давление заполнения газом при температуре 20°C, МПа абс.	У1 0,5	УХЛ1 0,6

1) Три значения номинального первичного тока за счет переключения на первичной обмотке.

2) Вторичные обмотки могут иметь отпайки необходимые для требуемого значения номинального первичного тока. Количество и тип обмоток может меняться по требованию заказчика.

Размерный эскиз

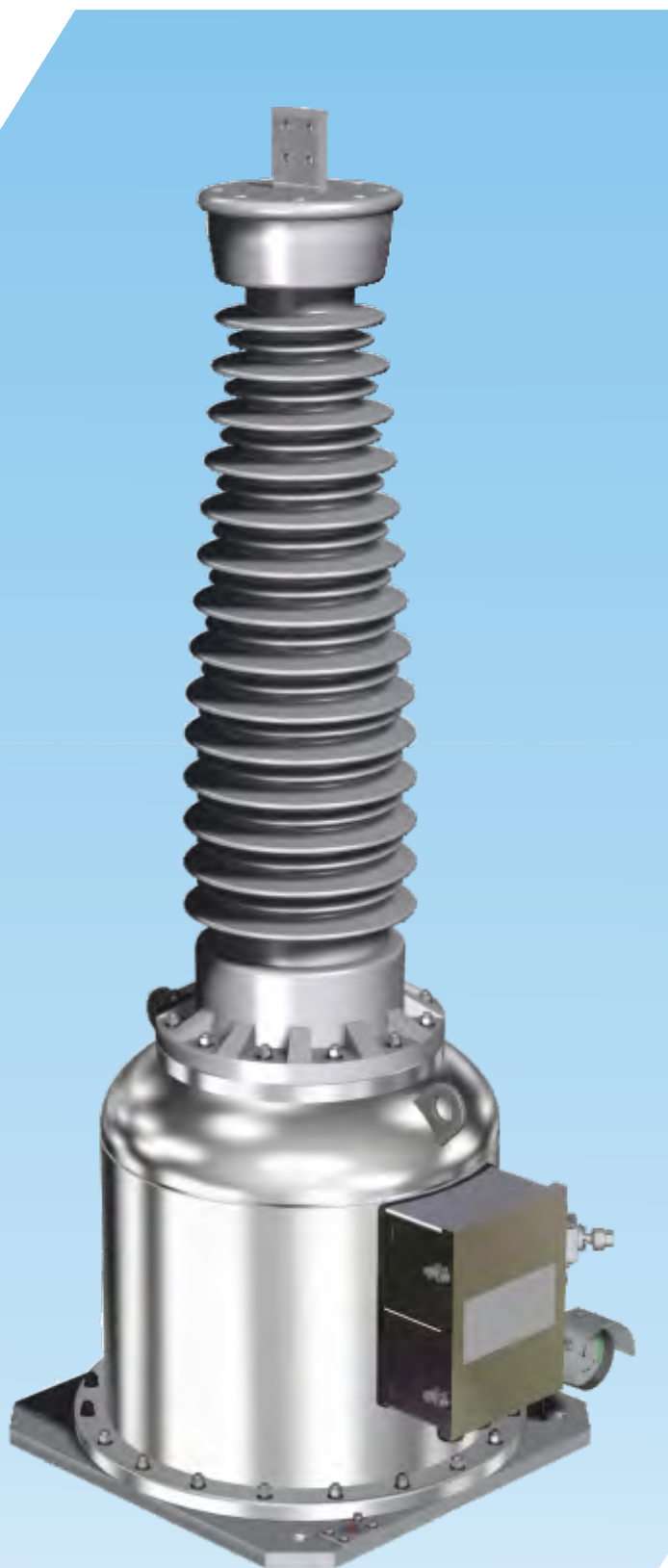
Габаритные, установочные размеры и масса ТОГП-500



Масса трансформатора тока 1160 кг.

Рисунок 1.

Трансформатор напряжения ЗНОГ-110, 220



Назначение

Трансформаторы напряжения индуктивные газонаполненные серии ЗНОГ-110 (в дальнейшем «трансформатор напряжения») общего назначения, предназначенные для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты, сигнализации и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжение $110/\sqrt{3}$ кВ.

Условия эксплуатации

Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150, при этом:

- Верхнее значение рабочей температуры окружающего воздуха – плюс 40°C;
- Нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха – минус 45°C (У1);
- Нижнее значение рабочей температуры окружающего воздуха – минус 60°C (УХЛ1);
- Высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- Рабочее положение трансформаторов напряжения в пространстве – вертикальное с закреплением на горизонтальной плоскости;
- Механическая нагрузка от ветра скоростью до 40 м/с и от натяжения проводов в вертикальном направлении к плоскости выводов – 1000 Н (100 кгс) и горизонтальном направлении в плоскости выводов – 1000 Н (100 кгс).

Условное обозначение

ЗНОГ-XX₁-X₂-X₃

- | | | |
|----------------|---|--|
| З | - | Заземляемый; |
| Н | - | Трансформатор напряжения; |
| О | - | Однофазный; |
| Г | - | Газонаполненный; |
| Х | - | Класс напряжения (110, 220), кВ; |
| Х ₁ | - | Степень загрязнения по ГОСТ 9920; |
| Х ₂ | - | Классы точности вторичных обмоток; |
| Х ₃ | - | Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150. |

Принцип действия

Трансформаторы напряжения серии ЗНОГ относятся к измерительным трансформаторам.

В трансформаторе осуществляется преобразование первичного высокого напряжения частоты 50 Гц в низкое напряжение, используемое для питания устройств релейной защиты, автоматики и измерений, а также счетчиков учета электрической энергии.

Преобразование осуществляется с погрешностями, не выходящими за классы точности, присвоенными обмоткам данного трансформатора.

Конструктивные особенности

- ⚡ Трансформатор напряжения взрывобезопасного исполнения, что обеспечивается наличием защитного устройства.
- ⚡ Трансформатор напряжения пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции не горючими материалами и не горючим инертным газом.
- ⚡ Применение элегазовой изоляции с низким уровнем утечек менее 0,1%.
- ⚡ Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- ⚡ Применение надежных долговременных покрытий стальных частей трансформатора и опорных металлоконструкций горячим цинкованием не менее 100 мкм.
- ⚡ Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- ⚡ Применение надежных комплектующих.
- ⚡ Трансформаторы напряжения могут поставляться по заказу с рамой под три трансформатора или опорными стойками.



Технические характеристики

Таблица 1

Наименование параметра	Значение	
	ЗНОГ-110	ЗНОГ-220
Номинальное напряжение $U_{ном}$, кВ	110/ $\sqrt{3}$	220/ $\sqrt{3}$
Номинальное напряжение основных вторичных обмоток, В	100/ $\sqrt{3}$	
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126/ $\sqrt{3}$	252/ $\sqrt{3}$
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	230	395
Испытательное напряжение полного/срезанного грозового импульса, кВ	480/550	950/1000
Номинальная частота, Гц	50	
Количество вторичных обмоток,:		
- для учета в четырехобмоточном трансформаторе	1	1
- для измерения в четырехобмоточном трансформаторе	1	1
- для учета и измерения в трехобмоточном трансформаторе	1	
- для защиты	1	1
Классы точности вторичных обмоток для измерений и учета	0,2/0,5/1	
Класс точности вторичной обмотки для защиты	3Р	
Номинальные мощности вторичных обмоток в классе точности, ВА		
0,2 при одновременной нагрузке обмотки для учета	150	150
и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе		
0,5 при одновременной нагрузке обмотки для учета	200	200
и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе		
1,0 при одновременной нагрузке обмотки для учета	300	300
и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе		
0,2 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета		
и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	250	
0,5 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета		
и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	400	
1,0 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета		
и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	600	
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки, ВА	1000	
Предельная мощность трансформатора напряжения, ВА	1600	
Максимальный кажущийся заряд единичного частичного разряда, пКл, не более	5	
Утечка газа в год, % от массы газа, не более	0,1	
Номинальное давление (давление заполнения) элегаза (климатическое исполнение У1)	элегаз 0,5 (5)	
или смеси газов состава 30% SF6 + 70% N2 (климатическое исполнение УХЛ1)	смесь 0,7(7)	
при температуре плюс 20°C, МПа абс. (кгс/см2)		
Средний срок службы, лет не менее	30	
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	9	
Масса, кг	340	640

Размерный эскиз

Принципиальная схема трансформатора напряжения

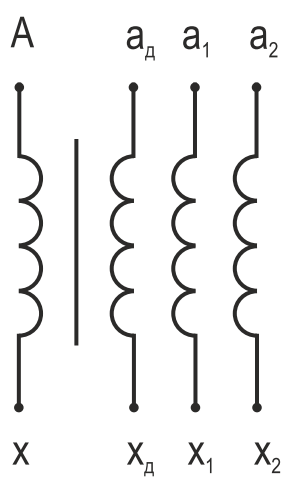
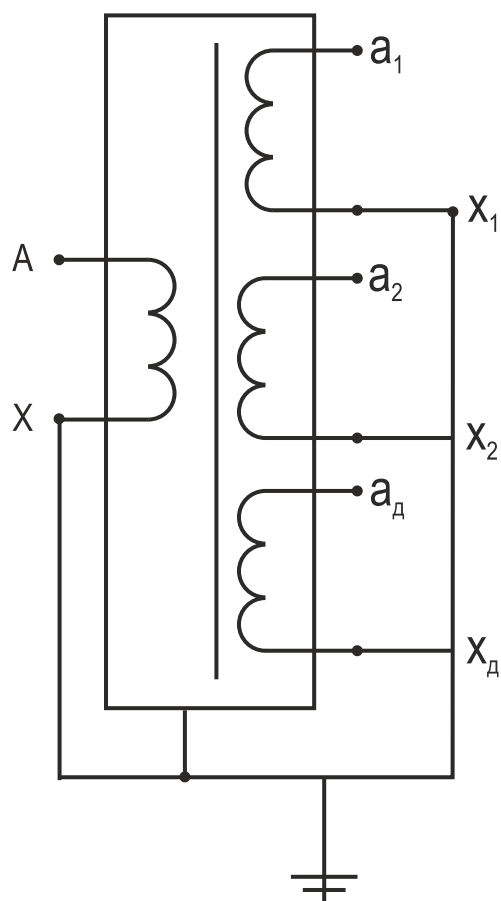
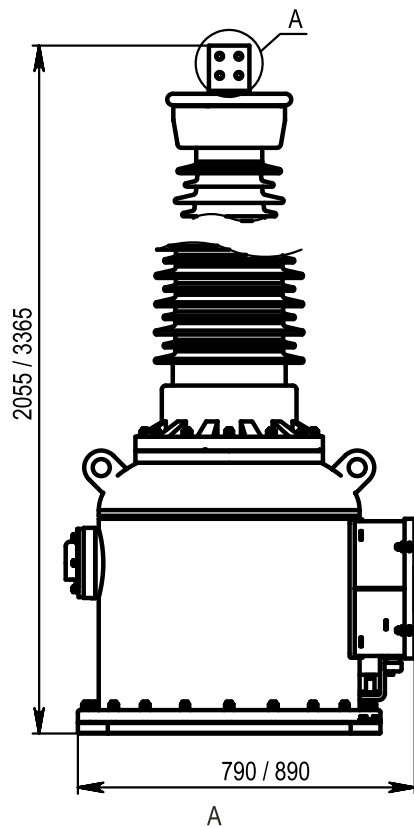


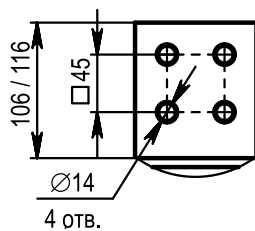
Рисунок 1.

Размерный эскиз

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ЗНОГ-110 / 220



A
Высоковольтный ввод первичной обмотки



4 отв.
Расположение отверстия для крепления к фундаменту

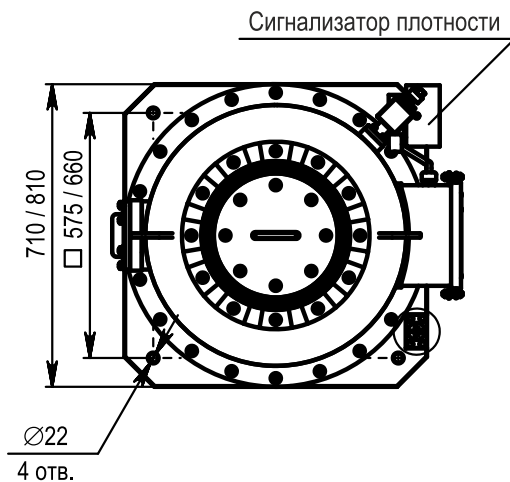
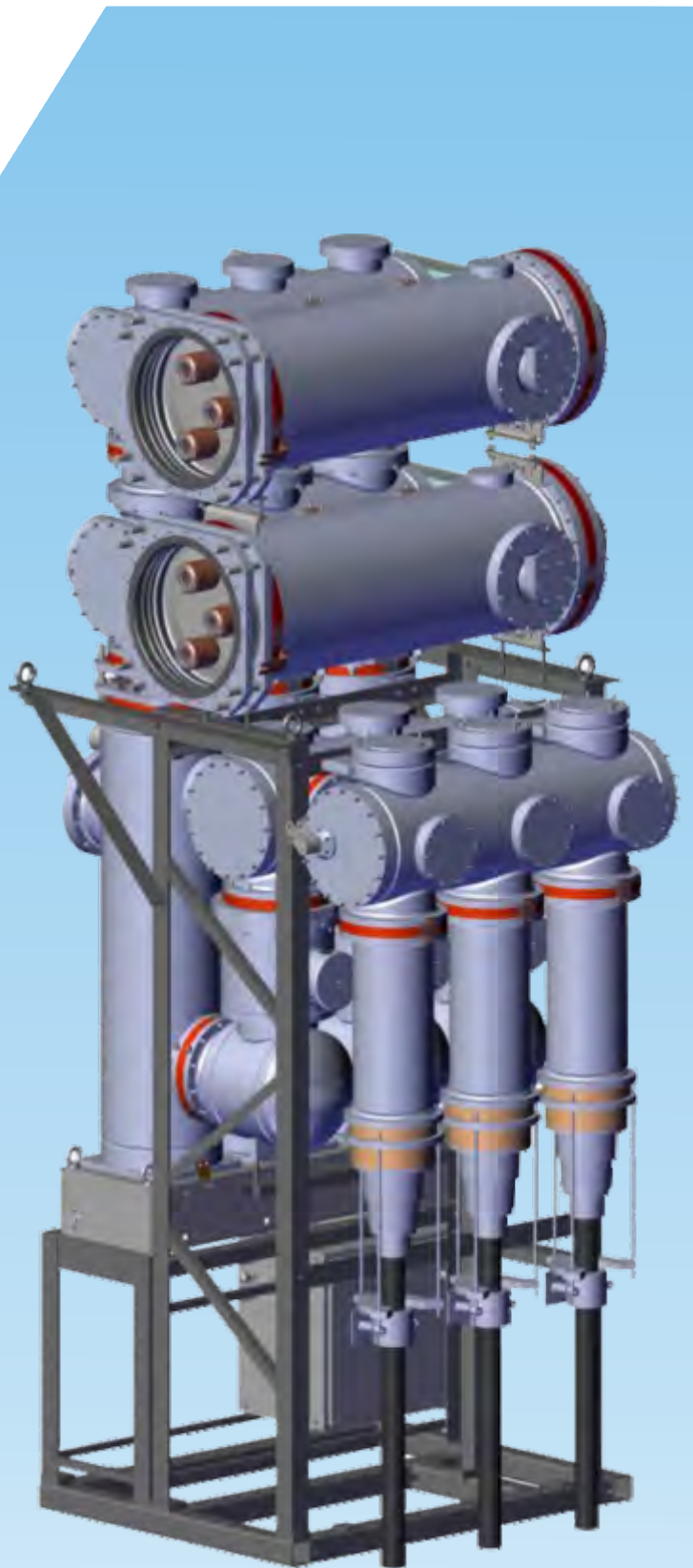


Рисунок 2.

КРУЭ-110



Назначение

КРУЭ - это высоковольтное распределительное устройство с газовой изоляцией, предназначенное для приема, распределения и передачи электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц номинального напряжения 110 кВ.

Ячейка КРУЭ типа ЯТЭ-110Л/2500У2 представляет собой комплекс модулей: выключателей, совмещенных разъединителей-заземлителей, быстро действующего заземлителя, трансформаторов тока, соединительных элементов, вводов кабельных или воздушных, токопроводов и др., помещенных в металлическую оболочку, заполненную шестифтористой серой.

Распределительное устройство с ячейками ЯТЭ-110Л/2500 производства ЗАО «ЗЭТО» разработано для применения в составе подстанций и электростанций на открытом воздухе при температуре окружающего воздуха до минус 45 °С.

Условия эксплуатации

КРУЭ изготавливается в климатическом исполнении У категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1 при этом:

- Окружающая среда - не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей;
- Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха:
 - верхнее - плюс 40°С;
 - нижнее - минус 45°С;
- Высота над уровнем моря - не более 1000 м;
- Максимальное сейсмическое воздействие - до 9 баллов, по шкале MSK-64.

Условное обозначение

КРУЭ это комплект элегазового оборудования, в который входят:

- Ячейки типа ЯТЭ-110 с шкафами аппаратными;
- Кабельные вводы и токопроводы с вводами «воздух-элегаз».

Ячейки имеют следующие обозначения:

- линейные ЯТЭ-110Л1-40/2500-2 У2, ЯТЭ-110Л2-40/2500-2 У2
- шиносоединительные ЯТЭ-110Ш-40/2500-2 У2;
- измерительные ЯТЭ-110И-2 У2;
- секционные ЯТЭ-110С-40/2500-1 У2.

Буквенные и цифровые обозначения:

ЯТЭ	- Ячейка трехполюсная элегазовая;
110	- Номинальное напряжение в киловольтах;
Л1 и Л2	- Линейная с кабельным вводом и линейная с вводом «воздух-элегаз», соответственно;
Ш, И, С	- Шиносоединительная, измерительная, секционная, соответственно;
40	- Номинальный ток отключения в килоамперах;
2500	- Номинальный ток главных цепей в амперах;
1 или 2	- С одной или с двумя системами трехфазных сборных шин;
У2	- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

В обозначения ячеек также могут входить:

К или КС	- Соответственно, концевая или концевая с сильфонным компенсатором;
КЗ или КСЗ	- Соответственно, концевая или концевая с сильфонным компенсатором и заземлителями сборных шин.

Токопроводы:

ТТГ - 110 II/2500 УХЛ1

ТТГ	- Токопровод трехполюсный газовый;
110	- Номинальное напряжение в киловольтах;
II	- Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920;
2500	- Номинальный ток в амперах;
УХЛ1	- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Технические характеристики

Таблица 1

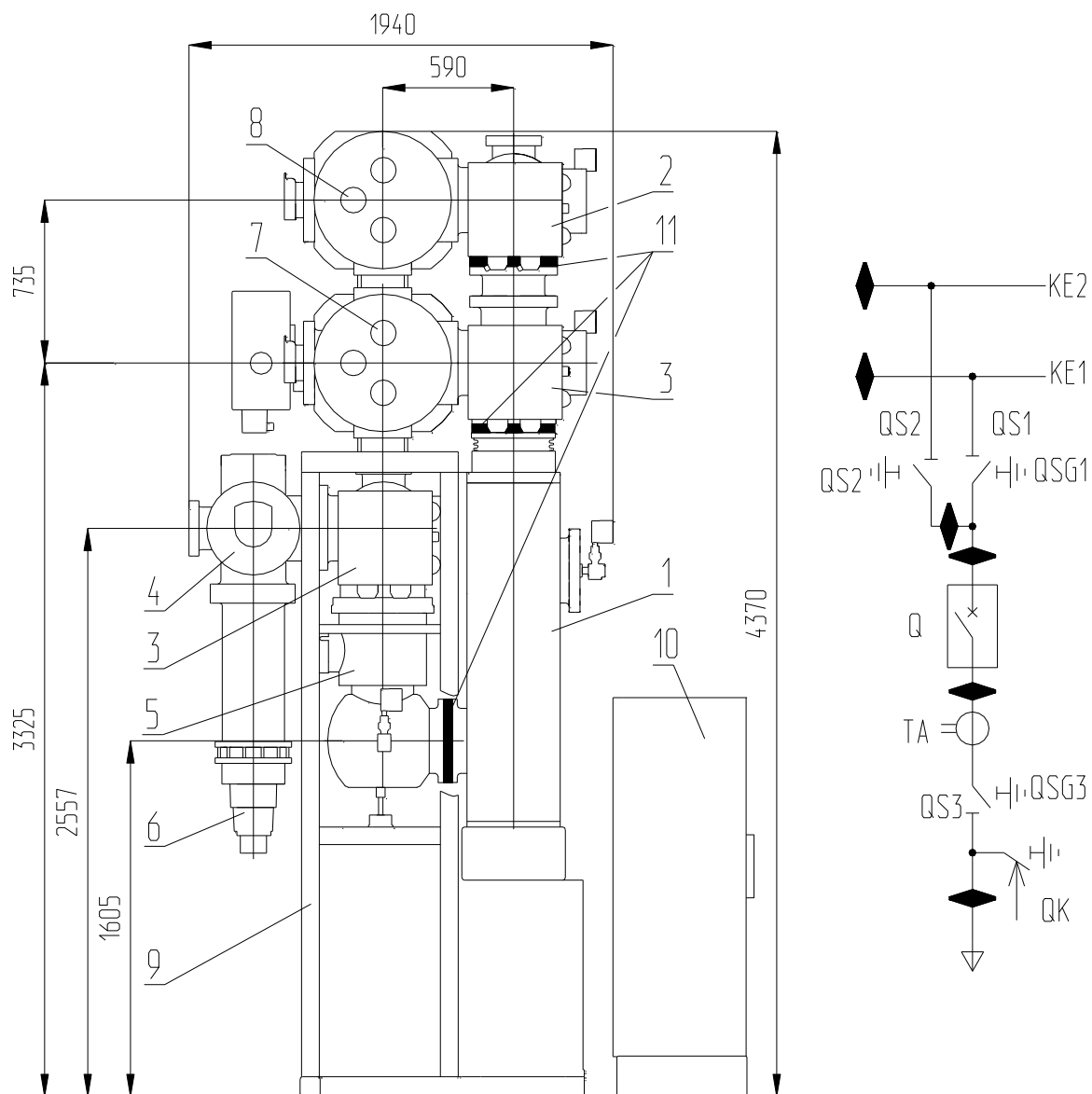
Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение и соответствующее ему наибольшее напряжение, кВ	110/126
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ:	
- относительно земли и между контактами выключателя	230
- между контактами разъединителей	265
Номинальное напряжение и соответствующее ему наибольшее напряжение, кВ	
- относительно земли и между контактами выключателя	550
- между контактами разъединителей	630
Номинальный ток, А	
- сборных шин	3150
- остальных модулей	2500
Ток электродинамической стойкости, кА	102
Ток термической стойкости, кА	40
Время протекания тока термической стойкости, с:	
- для главного контура	3
- для контура заземления	1
Номинальная частота, Гц	50
Давление заполнения элегаза*, МПа (кгс/см³):	
- для выключателя	0,5 (5)
- для других модулей	0,4 (4)
Давление срабатывания предупредительной сигнализации*, МПа (кгс/см²):	
- для выключателя	0,45 (4,5)
- для других модулей	0,37 (3,7)
Аварийное давление*, МПа (кгс/см³):	
- для выключателя (давление блокировки)	0,42 (4,2)
- для других модулей	0,35 (3,5)
Утечка элегаза в год, % от массы, не более	0,5
Габаритные размеры ячейки, мм:	
- ширина	1600
- глубина	1500
- высота	4230
Масса, кг	4000

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток отключения, $I_{0\text{ ном}}$, кА	40
Процентное содержание апериодической составляющей β , %, не более	45
Параметры тока включения, кА, не более:	
- наибольший ток $I_{в.н.}$	102
- начальное действующее значение периодической составляющей $I_{в.н.}$	40
Собственное время отключения $t_{0.c.}$, с	не более 0,038
Полное время отключения t_0 , с, не более	0,05+0,005
Бестоковая пауза при быстродействующем автоматическом повторном включении (БАПВ) $t_{бт}$, с	0,3
Нормируемые циклы при коммутации	O- $t_{бт}$ -BO-180с-BO O- $t_{бт}$ -BO-20с-BO
Равномерность работы полюсов, с, не более:	
- при включении	0,0018
- при отключении	0,0015
Ток потребления электромагнита включения (ЭВ), электромагнита отключения (ЭО) и электромагнита отключения защитного (ЭО _{защ}) привода выключателя, А, не более	3

Размерный эскиз

Ячейка ЯТЭ-110Л1-40/2500-2 У2 (линейная)

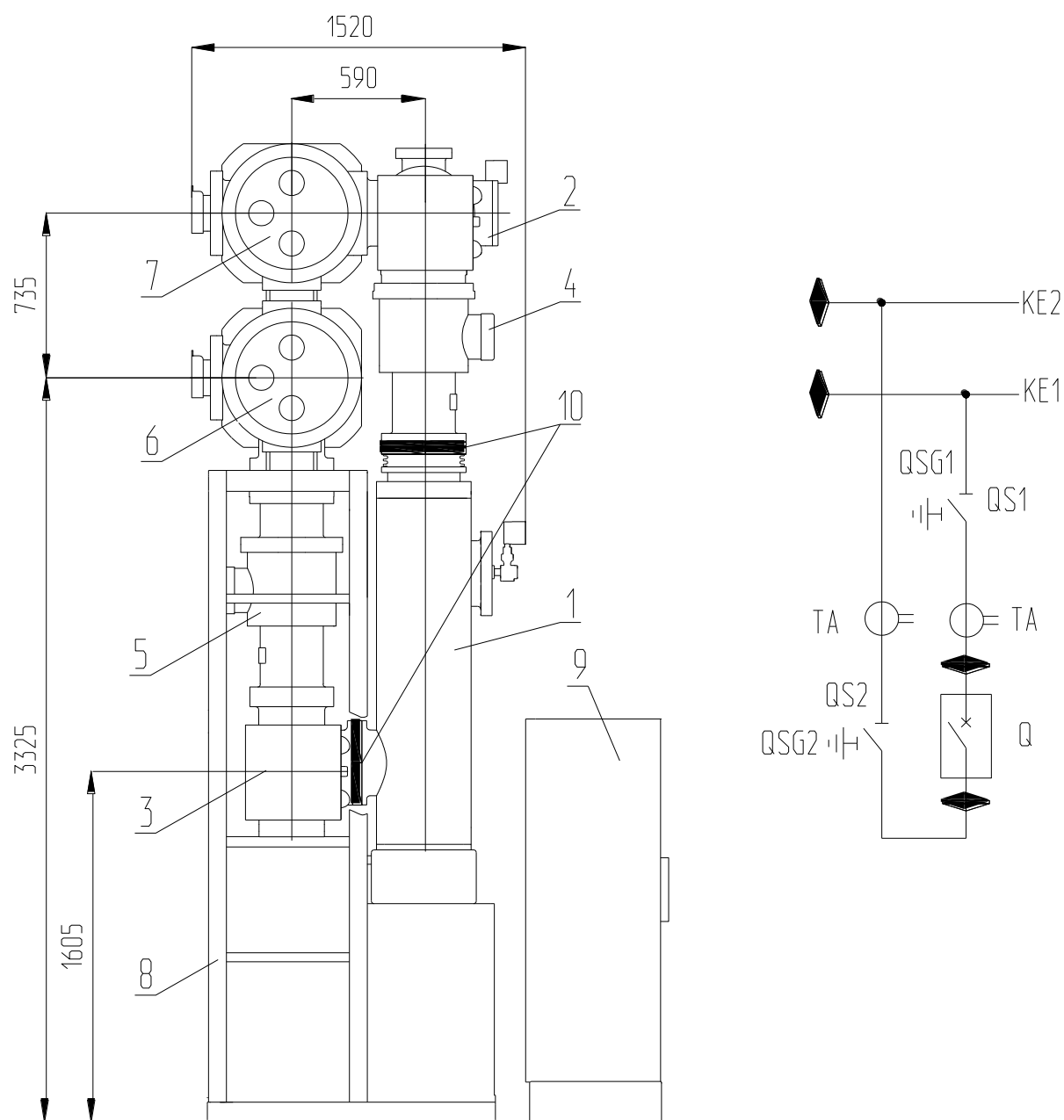


- 1 - Выключатель; 2,3 - Разъединитель - заземлитель; 4 - Быстродействующий заземлитель;
 5 - Трансформатор тока; 6 - Муфта кабельная; 7,8 - Шина сборная; 9 - Опорная металлоконструкция;
 10 - Шкаф аппаратный; 11 - Газоплотный изолятор.

Рисунок 1.

Размерный эскиз

Ячейка ЯТЭ-110Ш-40/2500-2 У2 (шиносоединительная)

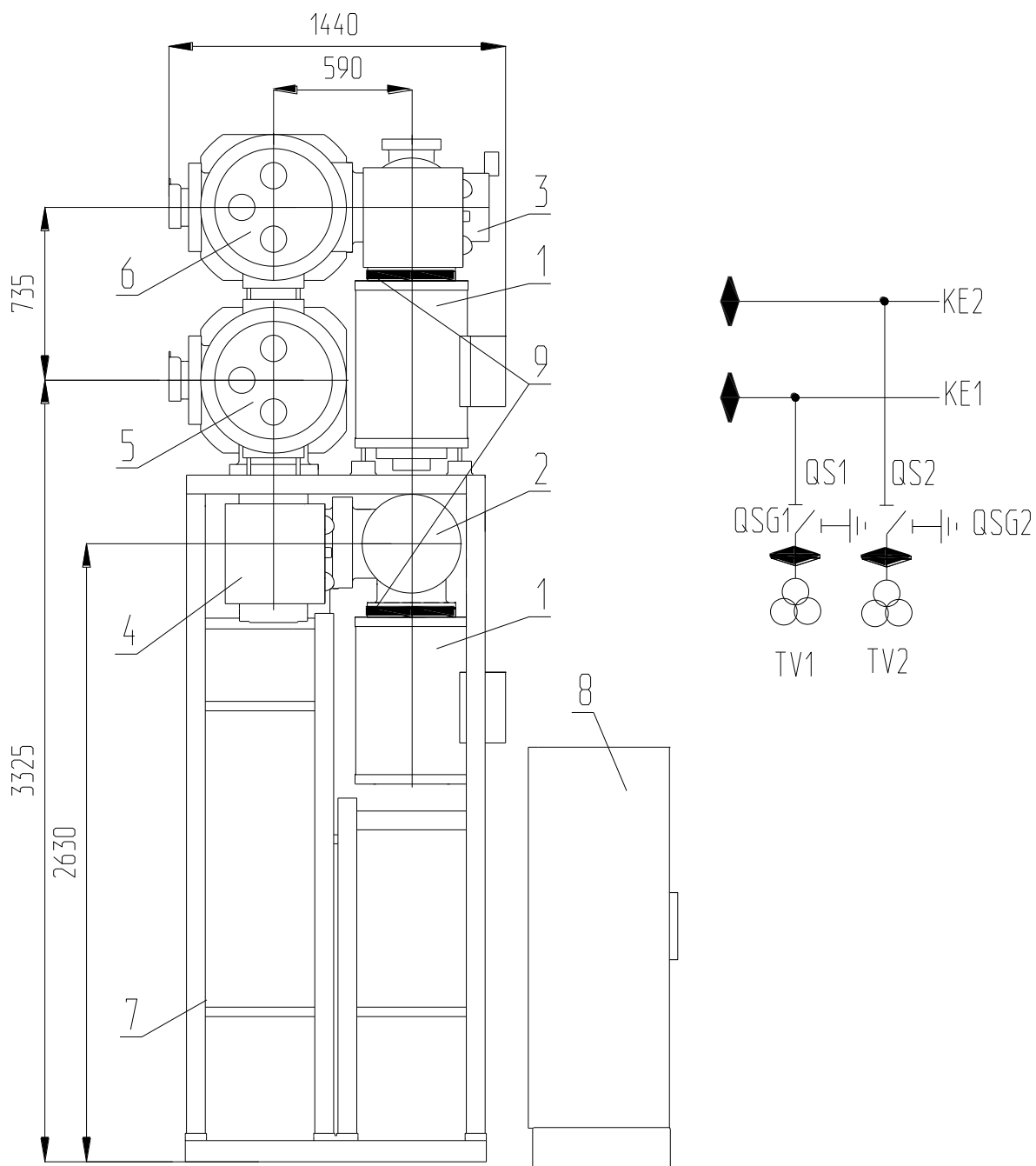


- 1- Выключатель; 2,3 - Разъединитель-заземлитель; 4,5 - Трансформатор тока;
 6, 7 - Шина сборная; 8 - Опорная металлоконструкция; 9 - Шкаф аппаратный;
 10 - Газоплотный изолятор.

Рисунок 2.

Размерный эскиз

Ячейка ЯТЭ-110И-2 У2 (измерительная)

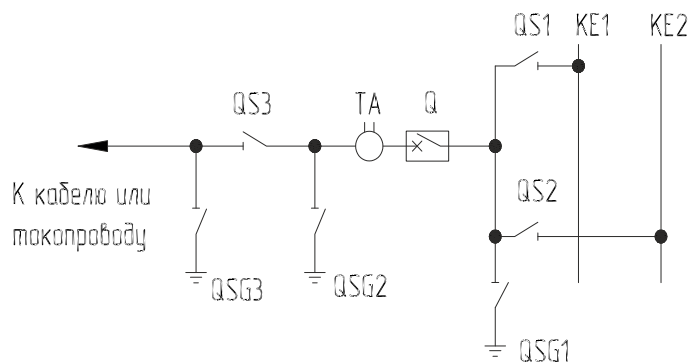


- 1 - Трансформатор напряжения; 2 - Секция угловая; 3,4 - Разъединитель-заземлитель;
5, 6 - Шина сборная; 7 - Опорная металлоконструкция; 8 - Шкаф аппаратный;
9 - Газоплотный изолятор.

Рисунок 3.

Размерный эскиз

Схема электрическая принципиальная



- 1 - Выключатель (Q); 2 - Разъединитель (QS); 3,4 - Разъединитель-заземлитель (QS-QSG);
 5 - Трансформатор тока (TA); 6 - Заземлитель быстродействующий (QK);
 7 - Привод выключателя; 8,9 - Шина сборная (KE); 10 - Муфта кабельная;
 11 - Шкаф аппаратный.

Схема электрическая

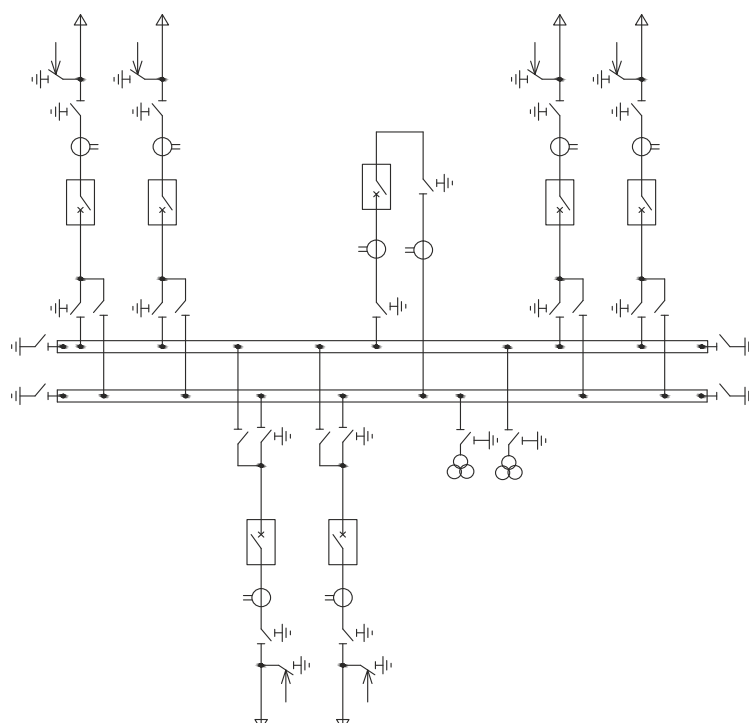


Рисунок 4.

Размерный эскиз

Токопровод

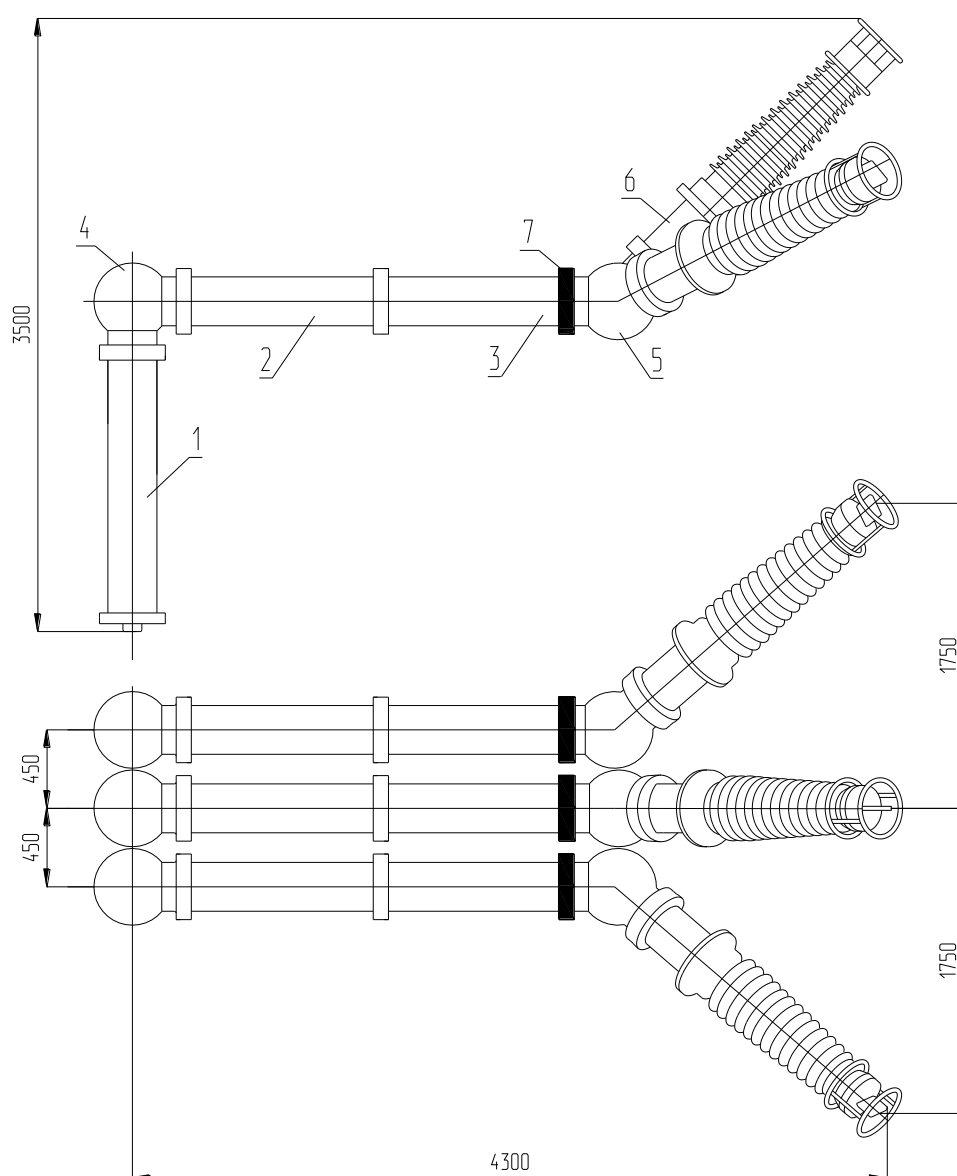


Рисунок 5.

Трансформатор тока ТОГФ-110



Назначение

Трансформатор тока ТОГФ-110 предназначен для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжения 110 кВ.

Условия эксплуатации

Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 40°C;
- Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха:
 - для ТОГФ-110 УХЛ1* - минус 55°C;
 - для ТОГФ-110 УХЛ1 - минус 60°C;
- Высота над уровнем моря - не более 1000м;
- Механическая нагрузка от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от натяжения проводов в вертикальном направлении к плоскости выводов 100кгс и горизонтальном направлении в плоскости выводов 100кгс.

Преимущества

1. Повышенный коэффициент пожаробезопасности.
2. Возможность использования аппарата при низких температурах.
3. Исключается появление опасных ядовитых газов.
4. Не требуют специальной процедуры утилизации.

Показатели надежности и долговечности

- ⚡ срок службы - 40 лет;
- ⚡ межпроверочный интервал - 6 лет;
- ⚡ гарантийный срок - 5 лет;
- ⚡ наработка на отказ - не менее $4 \cdot 10^{+5}$ ч.

Конструктивные особенности

- ⚡ Трансформатор тока взрывобезопасного исполнения, что обеспечивается наличием защитного устройства.
- ⚡ Трансформатор тока пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции материалами и негорючим инертным газом.
- ⚡ Применение элегазовой изоляции.
- ⚡ Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, низкий уровень утечек, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- ⚡ Применение надежных долговременных покрытий стальных частей трансформатора тока и опорных металлоконструкций горячим цинкованием не менее 100 мкм, термодиффузионным цинком.
- ⚡ Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- ⚡ Применение надежных комплектующих.
- ⚡ Трансформаторы тока практически не требуют обслуживания.
- ⚡ Трансформаторы тока могут поставляться по заказу с рамой под три трансформатора, опорными стойками под раму или без них.
- ⚡ Предел допустимой погрешности вторичных обмоток для АИИС КУЭ (класс точности 0,2S и 0,5S) сохраняется при значении первичного номинального тока 200%.

Условное обозначение

ТОГФ - X - X₁ - X/X - X₂ - X₃ - X₄/X₅ X₆1

- Т - Трансформатор тока;
- О - Опорного исполнения;
- Г - Газонаполненный;
- Ф - С фарфоровой крышкой;
- Х - Класс напряжения, кВ;
- X₁ - Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920;
- X/X - Класс точности вторичных обмоток;
- X₂-X₃-X₄ - Номинальные первичные токи, А;
- X₅ - Номинальный вторичный ток, А;
- X₆ - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;
- 1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

Технические характеристики

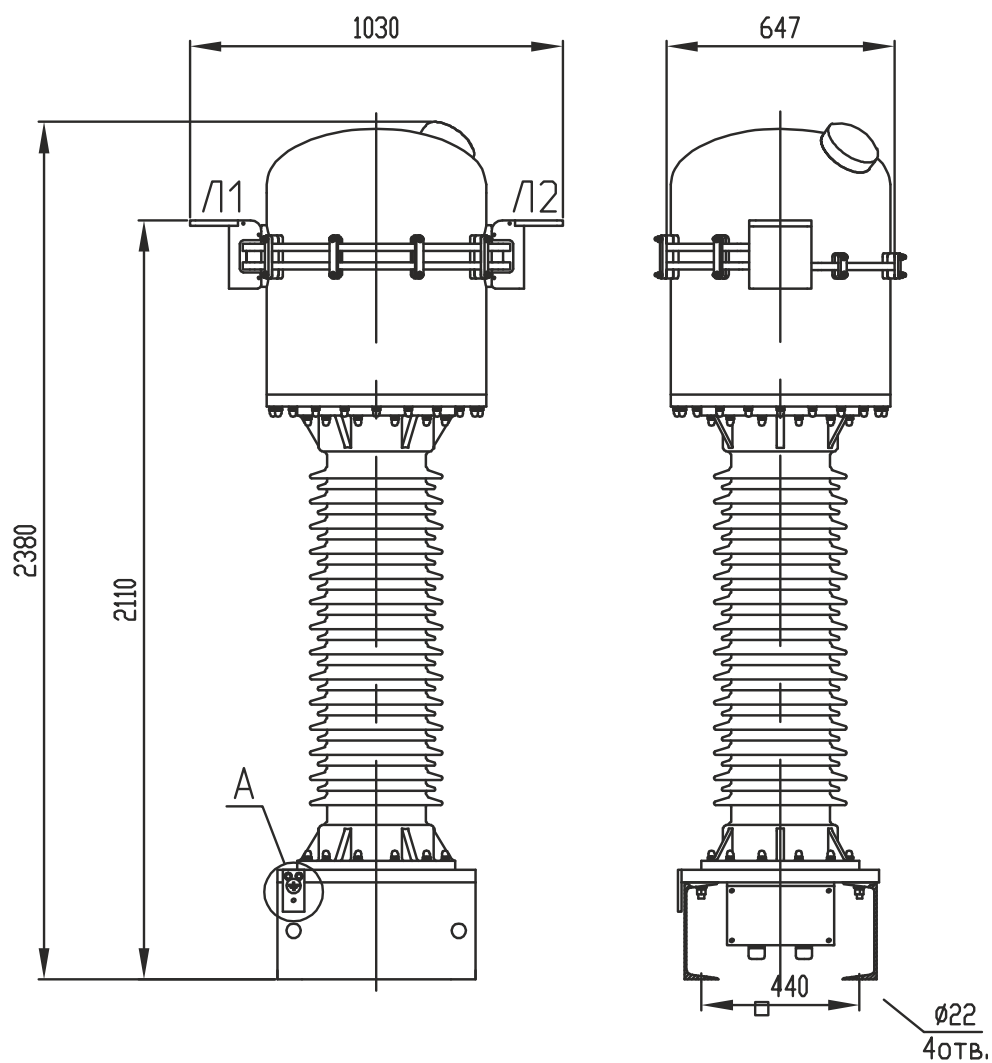
Наименование параметра	ТОГФ-110
Номинальное напряжение, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный первичный ток $I_{ном}$ (варианты исполнения), А - трансформатор тока с возможностью изменения числа витков первичной обмотки*	150-300-600 200-400-800 300-600-1200 400-800-1600 500-1000-2000
- трансформатор тока с возможностью изменения числа витков первичной обмотки	800; 1000; 2000 1500; 2000; 3000; 4000
Номинальный вторичный ток $I_{2ном}$ (варианты исполнения), А	1 и/или 5
Наибольший рабочий первичный ток $I_{нр}$, А	См. таблицу 10 ГОСТ 7746
Наибольший рабочий первичный ток $I_{нр}$, А - для измерений и учета - для измерений и учета	2 5
Классы точности вторичных обмоток для измерений	0,2S; 0,5S; 0,2; 0,5
Классы точности вторичных обмоток для защиты	5 P; 10 P
Номинальная вторичная нагрузка при $\cos\phi = 0,8$, ВА	3; 5; 10; 15; 20; 30; 50; 60; 75; 100
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, Кном	10; 20; 30; 40
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений и учета, Кбном	5; 10; 15
Ток термической стойкости I_t , кА	до 63
Наибольший пик I_D , кА	до 160
Время протекания тока термической стойкости, с	1 и 3
Утечка газа в год, % от массы газа, не более	0,5
Объем газа в трансформаторе тока, м ³	0,188
Масса газа в трансформаторе тока при давлении заполнения, кг - для исполнения УХЛ1* и У1 (элегаз) - для исполнения УХЛ1 (смесь элегаза и азота)	4,5 2,5+0,4
Номинальное давление (давление заполнения) элегаза/смеси газов при температуре плюс 20°C, МПа абс. (кгс/см ²)	0,34 (3,4)
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	9

1) Три значения номинального первичного тока за счет переключения на первичной обмотке.

2) Вторичные обмотки могут иметь ответвление необходимое для требуемого значения номинального первичного тока. Количество и тип обмоток может меняться по требованию заказчика.

Размерный эскиз

Габаритные и присоединительные размеры



Выходы Л1 и Л2

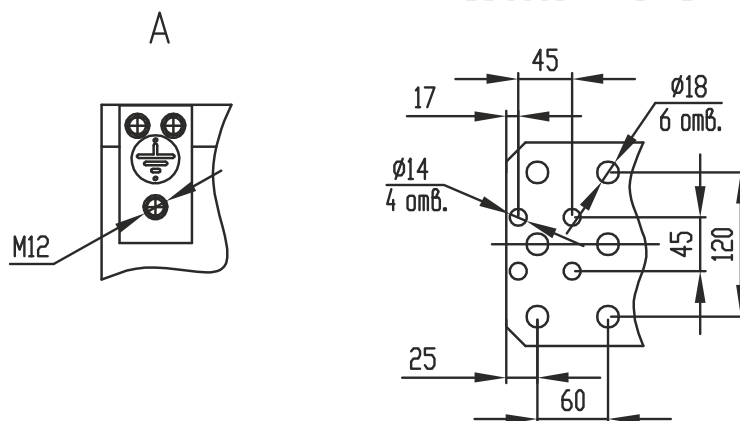


Рисунок 1.



ЗАО «Завод электротехнического оборудования»

Россия, 182113, г. Великие Луки, Псковская область,
пр-т Октябрьский, 79

Телефон: +7 (81153) 6 37 32, 6 37 73

Факс: +7 (81153) 6 38 45



www.facebook.com/zao.zeto



www.vk.com/zao.zeto