ЗАО «Завод электротехнического оборудования»

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ ГАЗОНАПОЛНЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

zeto.ru | info@zeto.ru





Содержание

Выс	оковольтное	газонапо.	лненное обс	рудов	вание		
(Про	изводство 000	«39ТО - Га	зовые техноло	огии»,	000 «	Электро	град»
4 =							

1. Гарантии изготовителя	2
2. Колонковые выключатели	3
3. Баковые выключатели	18
4. Трансформаторы тока	24
5. Трансформаторы напряжения	34
6. Комбинированные трансформаторы тока и напряжения	42
7. Комплектные распределительные устройства КРУЭ	48
8. Комплектующие привода	64

Гарантии изготовителя

- Изготовитель гарантирует соответствие элегазового оборудования требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.
- Изготовитель гарантирует обслуживание оборудования при монтаже, наладке и ремонтах. Объем сервисных услуг и условия проведения сервисного обслуживания оговариваются отдельным договором.
- Гарантийный срок эксплуатации 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 изготовителем.
- 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 20 лет с даты окончания гарантийного срока, в том числе и после снятия оборудования с производства.



Колонковый выключатель ВГТ-110, 220 и 330 кВ



Назначение

Выключатели серии ВГТ 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, 220 и 330 кВ с заземленной нейтралью.

Условия эксплуатации

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

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

Преимущества

- § Высокая надежность и долговечность. Колонковые выключатели обладают прочной конструкцией и высоким уровнем износостойкости, что обеспечивает их надежную работу на протяжении длительного времени, а также требуют минимального обслуживания.
- **5** Большой коммутационный ресурс. Колонковые выключатели способны осуществлять большое количество коммутаций без потери своих характеристик, что делает их идеальным решением для высоконагруженных систем.
- ∮ Высокая механическая прочность и очень низкая вероятность повторного пробоя в соответствии с IEC 62271-100, класс М2 и С2.
- 🗲 Конструкция взрывобезопасного и пожаробезопасного исполнения.
- **5** Современные технологические и конструкторские решения в области применения и обработки материалов.
- 🗲 Отключение емкостных токов без повторных пробоев, низкие перенапряжения.
- 🗲 Низкий уровень звуковых шумов при срабатывании.
- 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.
- Стальные части выключателя и опорные металлоконструкции имеют коррозионностойкие покрытия.
- ∮ Базовое исполнение выключателей без опорных металлоконструкций. Выключатели могут поставляться по заказу с заводскими опорными стойками и площадкой обслуживания, а также возможно изготовление блоком с трансформатором тока 110 кВ.
- 🗲 Средний срок службы не менее 40 лет.

Условное обозначение

B Γ T- X_1 III(IV)- X_2 K-0\Pi-40/ X_3 X₄1

В - Выключатель;

Г - Газовый;

 Условное обозначение конструктивного исполнения;

X₁ - Номинальное напряжение, кВ;

III(IV) - Степень загрязнения по ГОСТ 9920;

X₂K - Количество дугогасительных камер на полюс (применимо для 220 и 330 кВ);

ОДнополюсное исполнение (трёхполюсное исполнение – индекс отсутствует, «ОП» не применимо для 330 кВ);

40 - Номинальный ток отключения, кА;

Х₃ - Номинальный ток, А;

 X_{4} - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

Выключатели выполняют следующие операции и циклы:

- 1. Отключение (0):
- 2. Включение (В);
- 3. Включение отключение (BO), в том числе без преднамеренной выдержки времени между операциями В и O;
- 4. Отключение включение (ВО) при любой бесконтактной паузе, начиная от 0,3 с;
- 5. Отключение включение отключение (OBO) с интервалами времени между операциями согласно п.3 и п.4;
- 6. Коммутационные циклы:
 - 0 0,3c B0 180c B0;
 - 0 0,3c B0 20c B0;
 - 0 180c B0 180c B0.

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

Устройство и работа

- **5** Выключатель относится к электрическим коммутационным аппаратам высокого напряжения, гасящей и изолирующей средой в которых служит элегаз (SF6) или газовая смесь (SF6+CF4).
- Принцип работы выключателя заключается в гашении электрической дуги потоком элегаза или газовой смеси, 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.
- **5** Включение выключателя осуществляется за счет пружин привода, которые одновременно с включением выключателя взводят его отключающую пружину.
- 🗲 Общий вид выключателей приведен на рисунках 1 5.
- Выключатель состоит из трех функционально связанных между собой полюсов (колонн), установленных на общей раме и привода, управляющего всеми тремя полюсами, передаточного механизма от привода к полюсам, отключающей пружины, буферного устройства, а также системы газопровода и устройства контроля его плотности (сигнализатор плотности).
- Возможно изготовление в однополюсном исполнении.
- **5** Внутри каждого полюса, имеется разрыв электрической цепи, расположено дугогосительное устройство с одним неподвижным контактом.
- **У** Выключатель выполнен во взрывобезопасном исполнении каждый полюс имеет предохранительное устройство, срабатывающее при критическом повышении давления внутри полюса.



Технические характеристики

Наименование параметра	ВГТ-1	110	סרי	r 220	ВГТ-330
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			ВГТ-220		
Номинальное напряжение, кВ	110		220		330
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126		252		363
Климатическое исполнение и категория размещения	У1	УХЛ1*	У1	УХЛ1*	У1
Номинальный ток, А	2000/3	3150	40	000	3150
Номинальный ток отключения, кА	40				
Параметры тока включения, кА, не более: - наибольший пик і _{в.н} - начальное действующее значение периодической составляющей І _{в.н}		10 40			100 40
Параметры сквозного тока короткого замыкания: - наибольший пик (ток электродинамической стойкости) i", кА		102			100
- среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости) I _{.,} кА - время протекания тока термической стойкости, с		3			40 3
Процентное содержание апериодической составляющей В", %, не более	45				
Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее					
· степень загрязнения III	2,5				
· степень загрязнения IV	3,1 -		-		
Электрическая прочность изоляции в случае потери избыточного давления газа в выключателе, кВ	84 168		241		
Собственное время отключения, мс, не более (трёхполюсный/ однополюсный)	38 27/1825		-/20 ⁺⁵		
Полное время отключения, мс	50	50 ⁵		30⁵	45
Собственное время включения, мс	60 100		00	70	
Разновременность замыкания и размыкания контактов полюсов и разрывов, с при включении при отключении	0,0018				
Нормированный ток отключения ненагруженной воздушной линии, А	31,5	31,5 125		315	
Нормированный ток отключения конденсаторной батареи, А	320 400 Не предн		Не предназначен		

Технические характеристики

Нормированный ток отключения шунтирующего реактора	Не пред	Не предназначен		5±63	Не предназначен	
Давление элегаза (SF6) исполнения У1 или смеси (SF6 + CF4) исполнение УХЛ1* приведенное к 20°С, МПа (кгс/см²), абсолютное · номинальное (заполнения) · срабатывания предупредительной сигнализации · блокировки работы выключателя	SF6/SF 0,5(5,0)/ 0,45(5,0)/ 0,42(4,2)/		/0,7(7,0) /0,62(6,2)		SF6 0,5(5,0) 0,42(4,2) 0,45(4,5)	
Ресурс выключателя по коммутационной стойкости до среднего ремонта, число операций: · отключений при токе 40 кА · включений при токе 40 кА · отключений при токе 24 кА · включений при токе 24 кА · при токах номинальных и близких к номинальному «включение - произвольная пауза - отключение»	20 10 34 17 4200 10000		2		5 3 16 4 100	
Ресурс выключателя по механической стойкости («включение - пауза - отключение» без тока в главной цепи), число циклов	10000					
Масса при номинальном давлении заполнения, кг: · элегаза (SF6) · тетрафторметана (CF4) (Трёхполюсное/однополюсное исполнение)	6,3/3,5	4,2/2,2 3,5/1,8	21,2/7,2	13/4,4 10,6/3,6	42,4 -	
Максимальное (импульсное, длительностью 0,02с вертикальное усилие напереднюю и заднюю опоры, действующее при срабатывании выключателя (без учета массы выключателя трёхполюсное/однополюсное исполнение), Н вверх вниз	17500/11600 18500/12300		57000/11230 72800/30000		-/57000 -/72800	
Габариты, мм длина*ширина*высота трехполюсное однополюсное исполнение	4180*871*3740 1680*875*3740		6500*860*5395 1240*950*7291		- 4115*1505*6300	
Масса выключателя, кг (трехполюсное / однополюсное исполнение) *Для полимерной изоляции	1570/975 *1236/*820		4080/1510		-/6900	

Эскиз

ВГТ-110 однополюсное исполнение

ВГТ-110 трехполюсное исполнение

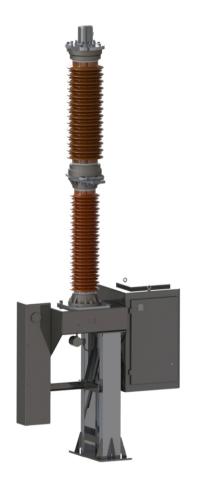






Рисунок 2

Эскиз

ВГТ-220 однополюсное исполнение



Рисунок 3

ВГТ-220 трехполюсное исполнение



Рисунок 4



Рисунок 5

Габаритные и установочные размеры выключателя 110 кВ однополюсное исполнение с заводскими стойками 1300 мм

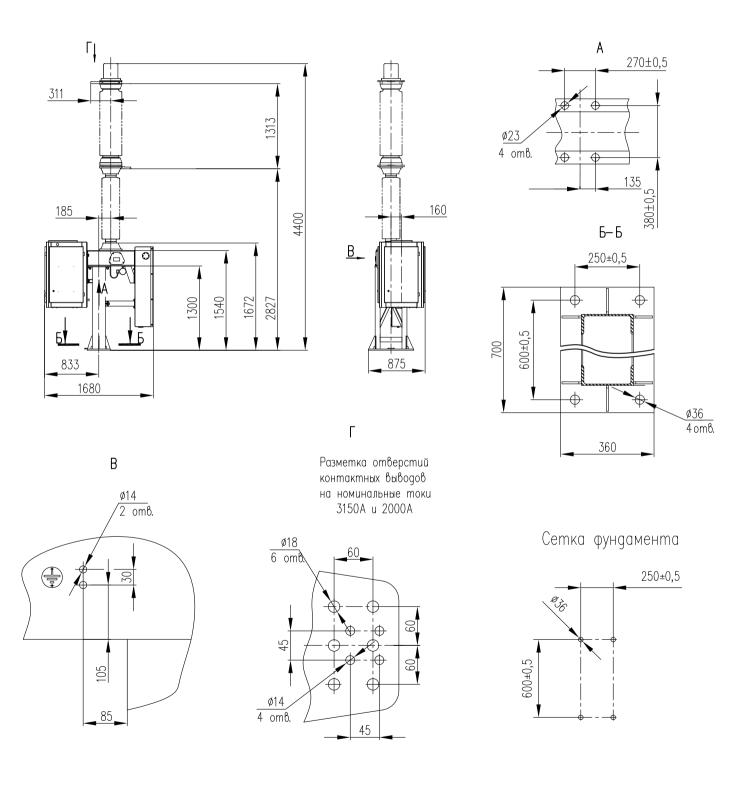
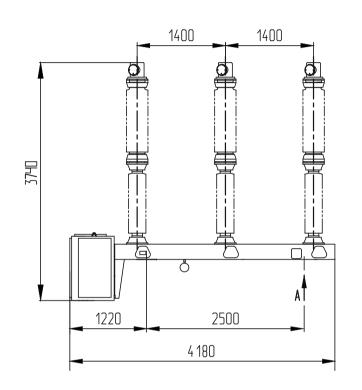
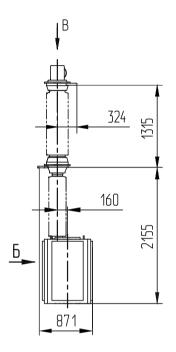
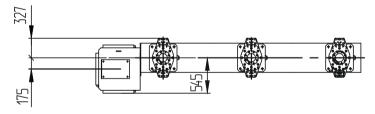


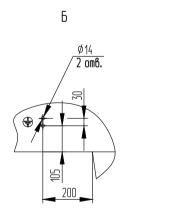
Рисунок 6

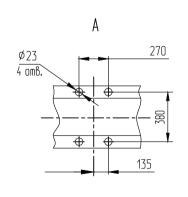
Габаритные и установочные размеры выключателя 110 кВ без опорных стоек











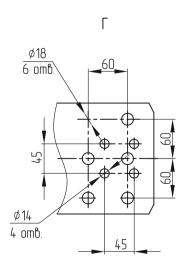
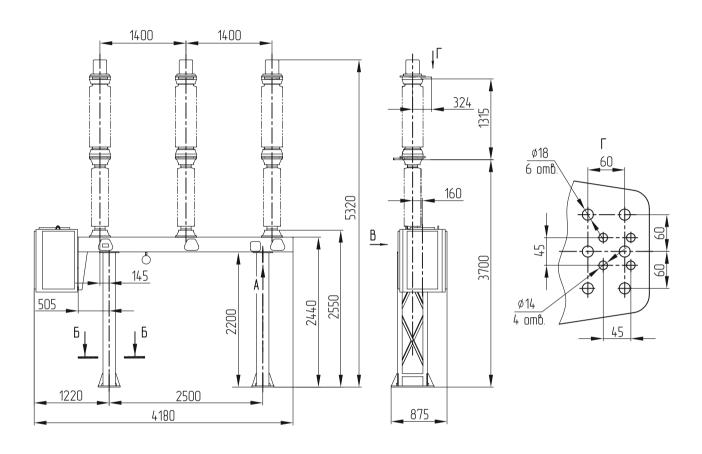


Рисунок 7

Габаритные и установочные размеры выключателя 110 кВ с заводскими стойками Н=2200 мм



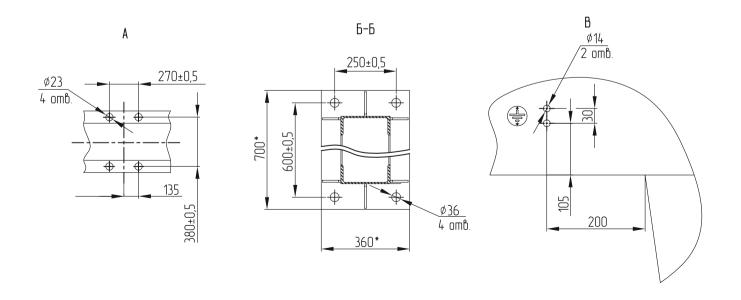
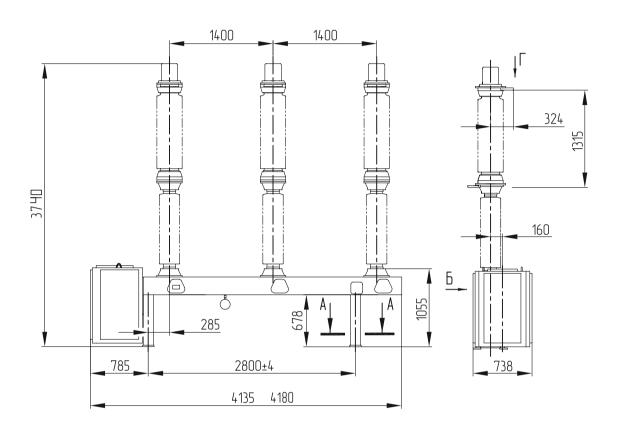


Рисунок 8

Исполнение выключателя 110 кВ под замену маломасляных выключателей ВМТ-110



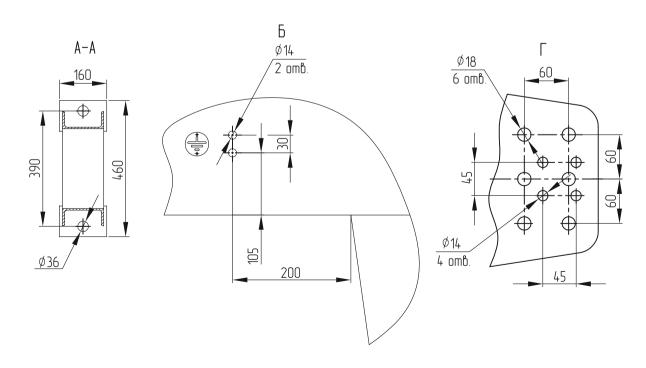
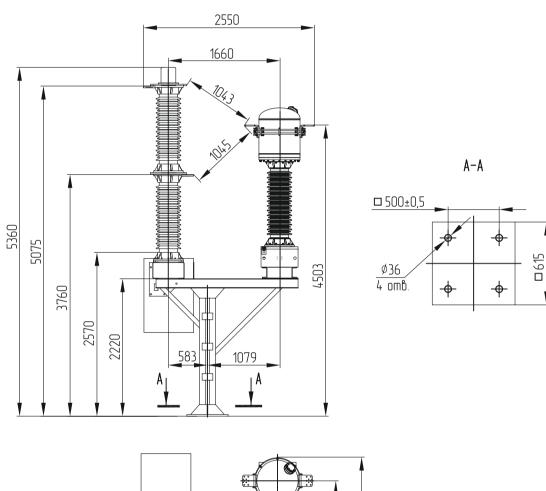


Рисунок 9

Блок BTт2-совместная установка выключателя BГТ 110 кВ и трансформатора тока ТОГФ 110 кВ на заводские конструкции



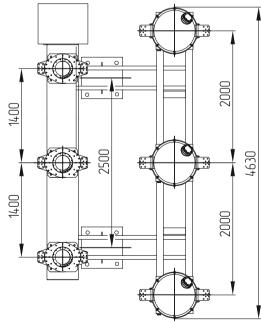


Рисунок 10

Габаритные и установочные размеры выключателя 220 кВ однополюсное исполнение

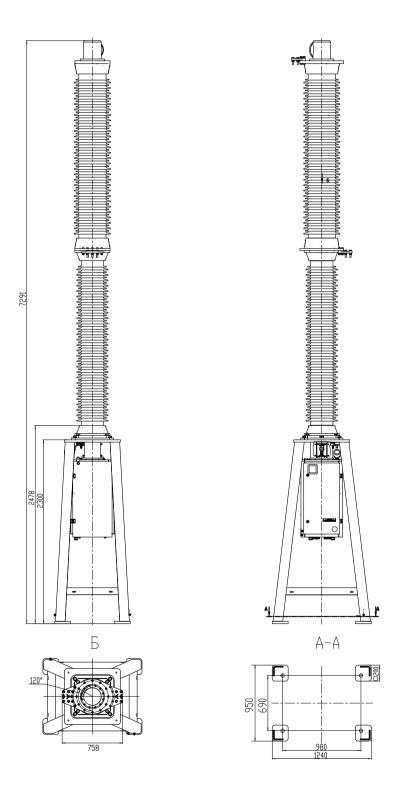


Рисунок 11

Габаритные и установочные размеры выключателя 220 кВ

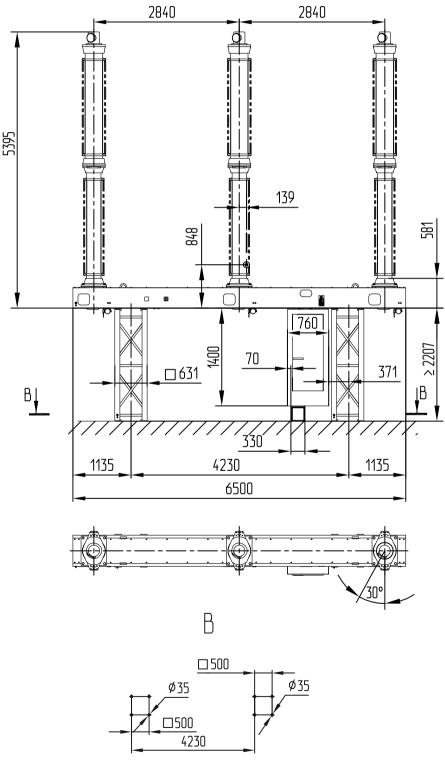
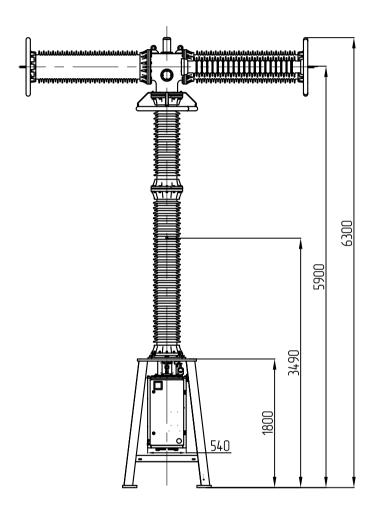
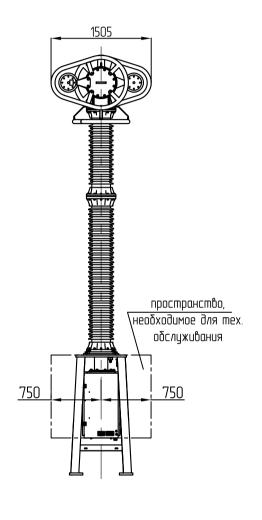
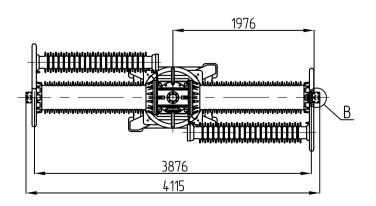


Рисунок 12

Габаритные и установочные размеры выключателя 330 кВ







60 2,5 45

1976

Разметка отверстий на контактном выводе

Рисунок 13

Выключатель баковый ВТБ-110



Условное обозначение

ВТБ - 110III-40(50)/XX₁1

В - Выключатель;

Т - Трехполюсный;

Б - Баковый;

110 - Номинальное напряжение, кВ;

III - Степень загрязнения по ГОСТ 9920;

40/50 - Номинальный ток отключения, кА;

Х - Номинальный ток, A;

X₁ - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

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:

- Окружающая среда не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей (атмосфератипа II по ГОСТ 15150);
- Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха:
 - верхнее плюс 40°C;
 - нижнее: для У1 - минус 45°C; для УХЛ1 - минус 60°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.

Преимущества

- 🗲 Конструкция взрывобезопасного и пожаробезопасного исполнения.
- 🗲 Отключающая способность до 50 кА.
- 🗲 Меньшая площадь отчуждаемой территории подстанции.
- 🗲 Меньший объем требуемых фундаментных работ при строительстве подстанций.
- **5** 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.
- **У** Монтаж и ввод в эксплуатацию выполняется под руководством шеф-инженера.
- 💲 Стальные части выключателя и опорные металлоконструкции имеют коррозионно-стойкие покрытия.
- **5** Базовое исполнение выключателя без опорных металлоконструкций. Выключатели могут поставляться по заказу с заводскими опорными стойками и площадкой обслуживания.
- 🗲 Средний срок службы не менее 40 лет.

Устройство и работа

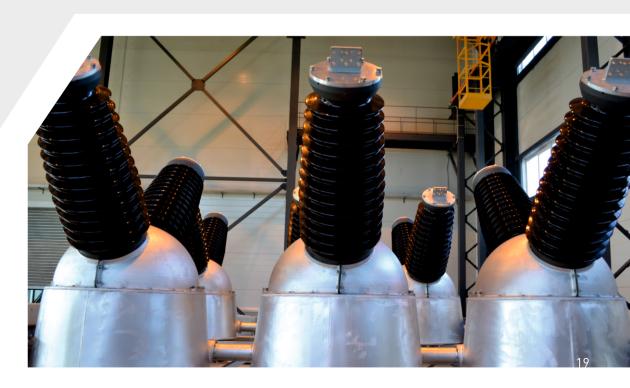
Выключатель ВТБ-110 относится к электрическим коммутационным аппаратам высокого напряжения, гасящей и изолирующей средой в которых служит элегаз (SF6).

Принцип работы выключателя заключается в гашении электрической дуги потоком элегаза, возникающим в процессе размыкания (под действием отключающей пружины аппарата) контактов.

Выключатель состоит из трех полюсов, установленных на общей раме и управляемых одним пружинным приводом ППрМ-2 (40кА) и ППрГ-6(50кА), при этом встроенные трансформаторы тока распологаются с одной стороны в изоляционной покрышке, а дугогасительное устройство расположено с противоположной стороны во второй изоляционной покрышке.

Блок трансформаторов тока представляет собой набор вторичных обмоток для измерения и защиты, наклеенных на корпус, выполненный в виде трубы с фланцем.

Для обеспечения работоспособности выключателя исполнения УХЛ в условиях низких температур (до минус 60° C), предусмотрен подогрев каждого полюса.



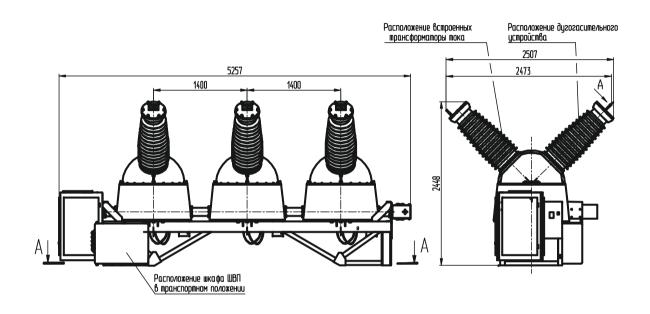
Технические характеристики ВТБ-110 (I_{о.ном.} - 40/50кA)

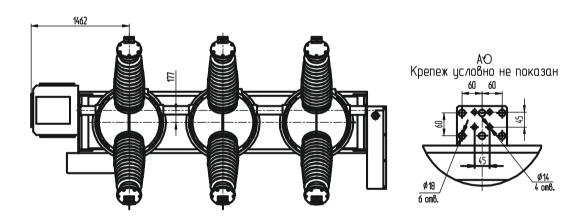
Наименование параметра				
Номинальное напряжение, кВ	1	10		
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126			
Климатическое исполнение и категория размещения	У1/УХЛ1			
Номинальный ток, А	2000/3150	3150		
Номинальный ток отключения, кА	40	50		
Параметры тока включения, кА, не более: - наибольший пик і _{в,н} - начальное действующее значение периодической составляющей І _{в,н}	102 40	125 50		
Параметры сквозного тока короткого замыкания: - наибольший пик (ток электродинамической стойкости) і _д , кА - среднеквадратичное значение тока за время его протекания (ток термической стойкости) І _т кА - время протекания тока термической стойкости, с	102 40 3	100 40 3		
Процентное содержание апериодической составляющей в,, %, не более	45			
Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее				
· степень загрязнения III	2	2,5		
· степень загрязнения IV	3,1			
Собственное время отключения, мс, не более (трёхполюсный/ однополюсный)	325	27		
Полное время отключения, мс	55			
Собственное время включения, мс	80			
Разновременность замыкания и размыкания контактов полюсов и разрывов, с · при включении · при отключении	0,0018 0,0015			
Нормированный ток отключения ненагруженной воздушной линии, А	31,5			
Нормированный ток отключения конденсаторной батареи, A	Не предназначен Не предн			
Нормированный ток отключения шунтирующего реактора	Не предназначен 315±63			

Технические характеристики ВТБ-110 (I_{о.ном.} - 40/50кA)

Давление элегаза (SF6) исполнения У1 (УХЛ1) приведенное к 20°С, МПа (кгс/см²), избыточное номинальное (заполнения) срабатывания предупредительной сигнализации блокировки работы выключателя	0,5(5,0) 0,45(5,0) 0,42(4,2)	0,7(7,0) 0,62(6,2) 0,6(6,0)		
Ресурс выключателя по коммутационной стойкости до среднего ремонта, число операций:	20 10 34 17 5000	12 6 21 11 5000		
Ресурс выключателя по механической стойкости («включение - пауза - отключение» без тока в главной цепи), число циклов	10000			
Масса при номинальном давлении заполнения, кг: - элегаза (SF6)	27	26,9		
Встроенные трансформаторы тока: количество на полюс вторичная нагрузка, ВА номинальный первичный ток, А номинальный вторичный ток, А класс точности для измерений и учета класс точности для защит номинальная предельная кратность коэффициент безопасности	до 9 от 2 до 50 от 200 до 3000 1; 5 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 5P, 10P до 35 5, 10, 15			
Максимальное (импульсное, длительностью 0,02с вертикальное усилие на переднюю и заднюю опоры, действующее при срабатывании выключателя, Н вверх вниз	12160 12847			
Габариты (без сборной опорной конструкции), мм, длина*ширина*высота	5257*2507*2448	5265*2507*2361		
Масса выключателя с приводом,кг	2710	3051		

Габаритные и установочные размеры выключателя ВТБ-110III-40/2000(3150)





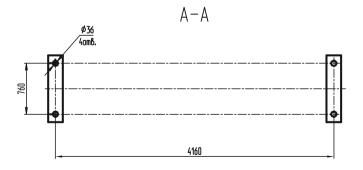


Рисунок 1

Габаритные и установочные размеры выключателя **ВТБ-110III-50/3150**

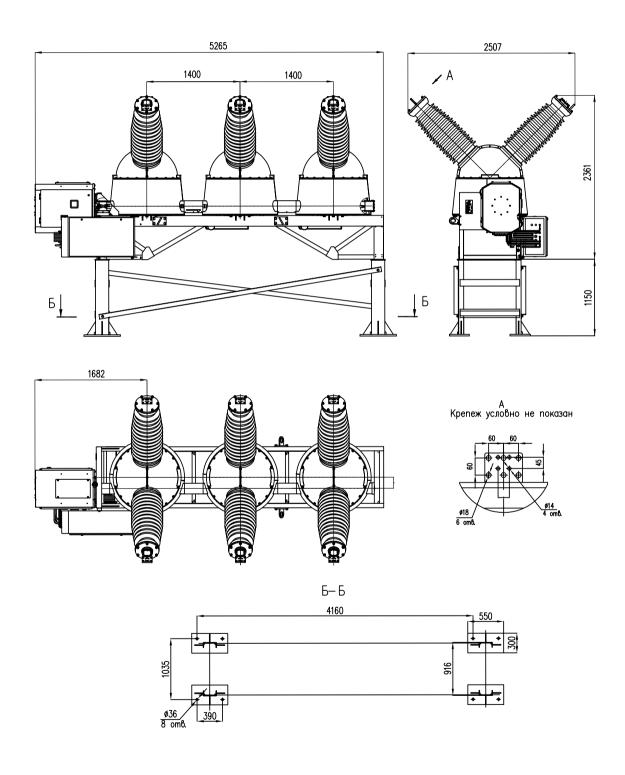


Рисунок 2

Измерительные трансформаторы тока серии ТОГФ на номинальное напряжение сети 110, 220, 330 и 500 кВ



Назначение

Трансформаторы тока ТОГФ-110, ТОГФ-220, ТОГФ-330 и ТОГФ-500 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, 330 и 500 кВ.

Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1, при этом:

- Окружающая среда не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей (атмосфератипа II по ГОСТ 15150);
- Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха:
 - верхнее плюс 40°C;
 - нижнее:

для У1 - минус 45°С; для УХЛ1- минус 60°С;

- Относительная влажность воздуха при температуре 20°C 80% (верхнее рабочее значение -100% при 25°C);
- Высота над уровнем моря, не более:
 - для TOГФ-110 кВ. ТОГФ-220 кВ не более 2000 м:
 - для ТОГФ-330 кВ, ТОГФ-500 кВ не более 1000 м;
- Трансформаторы 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:
- Механическая нагрузка от тяжения проводов в вертикальных и горизонтальных направлениях к плоскости выводов не менее 1500 Н (150 гкс). При этом значения испытательных статических нагрузок должны составлять:
 - 2000 H (200 кгс) для трансформаторов на номинальное напряжение 110, 220 кВ;
 - 2500 H (250 кгс) для трансформаторов на номинальное напряжение 330, 500 кВ.

Преимущества

- 🗲 Трансформатор тока взрывобезопасного и пожаробезопасного исполнения.
- Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, низкий уровень утечек, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- 🕻 Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- 🗲 Применение надежных комплектующих.
- 🗲 Трансформаторы тока практически не требуют обслуживания.
- ¶ Предел допустимой погрешности вторичных обмоток для АИИС КУЭ (класс точности 0,2S и 0,5S) сохраняется при значении первичного номинального тока 200%.
- ∮ Для ТОГФ-110 кВ и ТОГФ-500 кВ возможно исполнение с полимерной внешней изоляцией.
- **К**оличество и тип обмоток может меняться по требованию заказчика. Вторичные обмотки могут иметь отпайки необходимые для требуемого значения номинального первичного тока.
- **5** Стальные части трансформатора и опорные металлоконструкции имеют коррозионно-стойкие покрытия.
- Базовое исполнение трансформаторов без опорных металлоконструкций. Трансформаторы могут поставляться, по заказу, с заводской опорной металлоконструкцией (блоком под три трансформатора (для 110 кВ) или отдельно стоящие стойки), а также возможно изготовление блоком с выключателем 110 кВ.
- Средний срок службы не менее 40 лет.

Условное обозначение

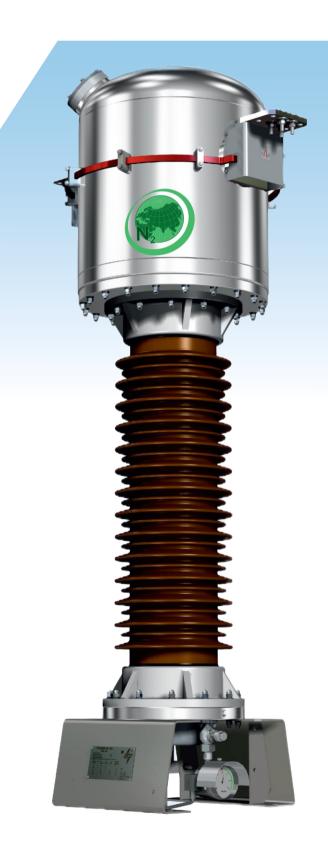
 $TOΓΦ - XX_1 - X/X - X_2 - X_3 - X_4/X_5 X_41$

- Т Трансформатор тока;
- 0 Опорного исполнения;
- Г Газонаполненный;
- Ф Вид внешней изоляции;
- Х Класс напряжения, кВ;
- х, Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920;
- Х/Х Класс точности вторичных обмоток;
- X_2 - X_3 - X_4 Номинальные первичные токи, A;
- Х₅ Номинальный вторичный ток, А;
- Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;
- 1 Категория размещения по ГОСТ 15150.

Устройство и работа

Принцип действия трансформаторов тока основан на использовании явления электромагнитной индукции, а именно на создании ЭДС (электродвижущей силы) переменным магнитным полем. Первичный ток, проходя по первичной обмотке, создает в сердечнике вторичной обмотки магнитный поток, который в свою очередь вызывает появление во вторичной обмотке ЭДС. Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает во вторичной обмотке и внешней нагрузке появление вторичного тока, пропорционального первичномутоку.

Трансформатор тока ТОГФ-110 с азотной изоляцией



Назначение

Трансформатор тока серии ТОГФ с азотной изоляцией предназначен для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжение 110 кВ.

Преимущества

- 🗲 Не попадает под экологический контроль.
- У Изоляционная (азотная) среда проста и единообразна для всех климатических исполнений, она практически нечувствительна к изменениям температуры, а также, не требует специальных технологий контроля и утилизации.
- 🗲 Повышенный коэффициент пожаробезопасности.
- **5** Возможность использования аппарата при низких температурах.
- Исключается появление опасных ядовитых газов при чрезвычайных обстоятельствах.
- 🗲 Не требуются специальные процедуры при утилизации.
- Используемый азот повышенной частоты, 1-ый сорт по ГОСТ 9293-74 имеется в свободной продаже, является сравнительно дешевым материалом и выпускается в большинстве регионов РФ.

Технические характеристики

Наимен	lаименование параметра		Ф-110 вый и азотный)	ТОГФ-220	ТОГФ-330	ТОГФ-500
Номиналі	ьное напряжение, кВ	110		220	330	500
Наибольц	Наибольшее рабочее напряжение, кВ		126	252	363	525
	Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ		230	440	560	630
	Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ		-	-	950	1050
Испытате импульса	ельное напряжение полного грозового , кВ		450	1030	1175	1425
Номинал	ьная частота, Гц			5	50	
Номинал	ьный первичный ток, I _{1ном} , А			от 50 д	цо 4000	
Номинал	ьный вторичный ток, I _{2ном} , А			1 и/	или 5	
Наиболы	ший рабочий первичный ток, А			ГОСТ 7746	таблица 10	
Диапазон	н первичных токов, % от значения I _{ном}			от 0,1	до 200	
	очности вторичных обмоток: ерений и учета _и ты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P; 10P; 5PR; 10PR; TPY; TPZ				
Номинальная вторичная нагрузка при , cosj ₂ =1 В А		от 0,5 до 5				
Номинал	ьная вторичная нагрузка при, cosj ₂ =0,8 В А	от 3 до 100				
	ьная предельная кратность ых обмоток для защиты К _{юм}	от 10 до 150				
	ьный коэффициент безопасности приборов й обмотки для измерений и учета	от 5 до 30				
Ток термі	ической стойкости IT, кА	до 63				
Ток элект	родинамической стойкости ІД, кА	до 160				
Время пр	отекания тока термической стойкости, с	3				
Номинальное давление заполнения при температуре плюс 20°С, МПа абс.: - для У1 (элегаз) - для УХЛ1 (смесь элегаза и азота); (азота)		0,34 0,34(0,5) 0,6				
Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее: · степень загрязнения III · степень загрязнения IV		2,5 3,1 (для 110 и 220 кВ)				
Масса трансформатора тока, не более, кг: · с фарфоровой изоляцией · с полимерной изоляцией			0±45 0±40	700±70 -	1000±100	2450±245 1600±160
Количест УХЛ1 У1	гво газа для первичной заправки, кг: Элегаз (SF6) Азот (N2) Элегаз (SF6)	2,5 0,4 5,3	- 1,6 -	3,5 1,9 10,2	22 2 22	20 11 48

Габаритные и установочные размеры ТОГФ 110 кВ

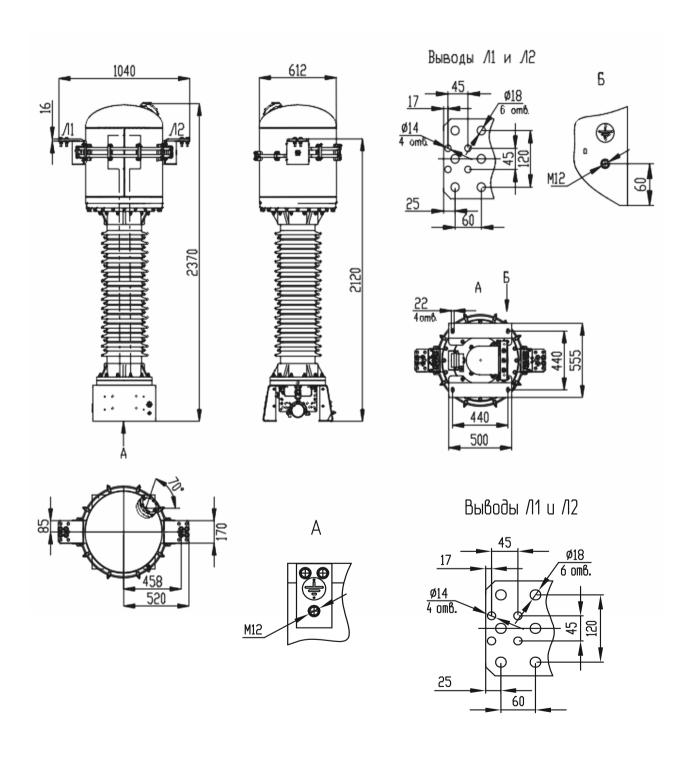


Рисунок 1

Габаритные и установочные размеры блока ТОГФ 110 кВ

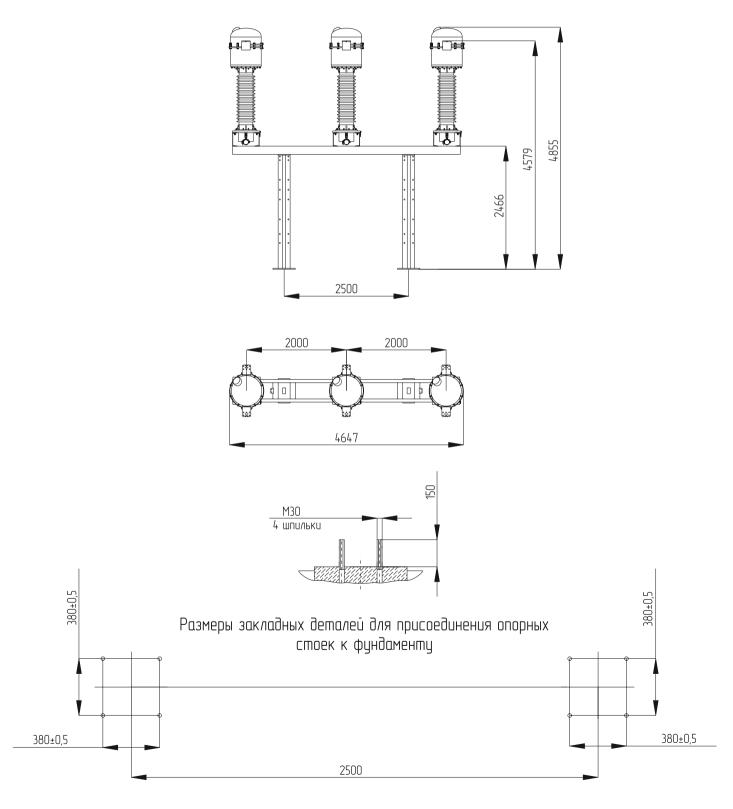


Рисунок 2

Габаритные и установочные размеры ТОГФ 220 кВ

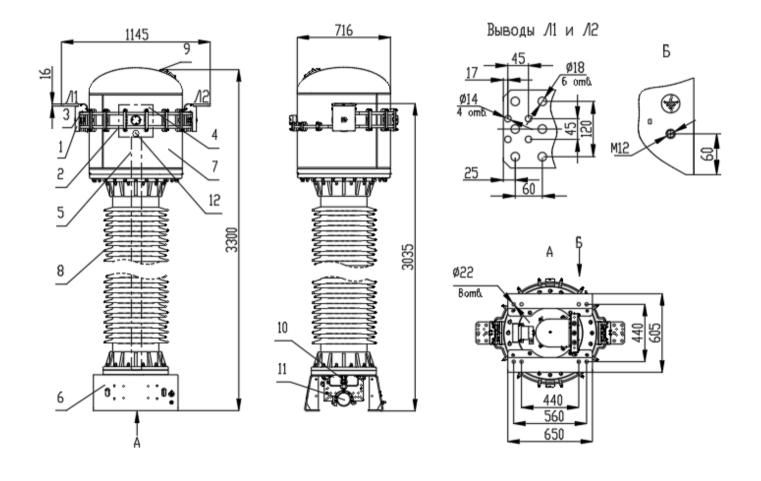


Рисунок 3

Габаритные и установочные размеры ТОГФ 330 кВ

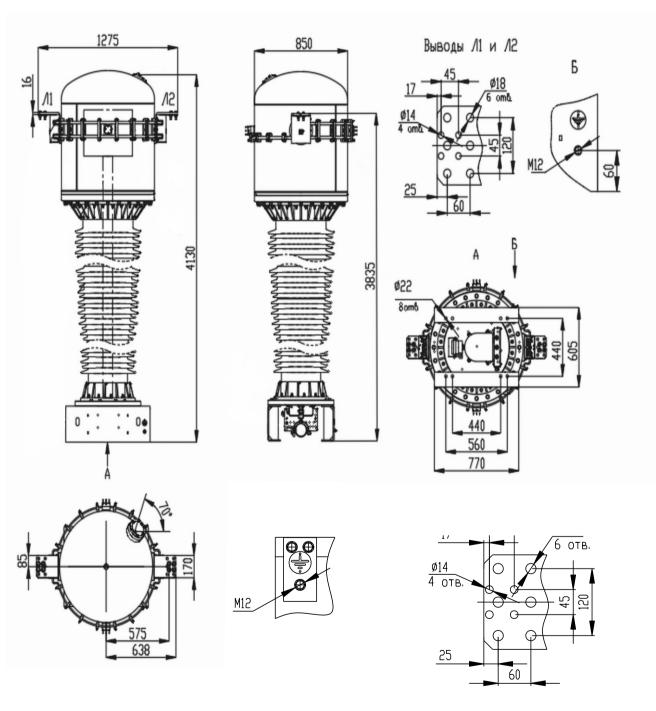


Рисунок 4

Габаритные и установочные размеры ТОГФ 500 кВ

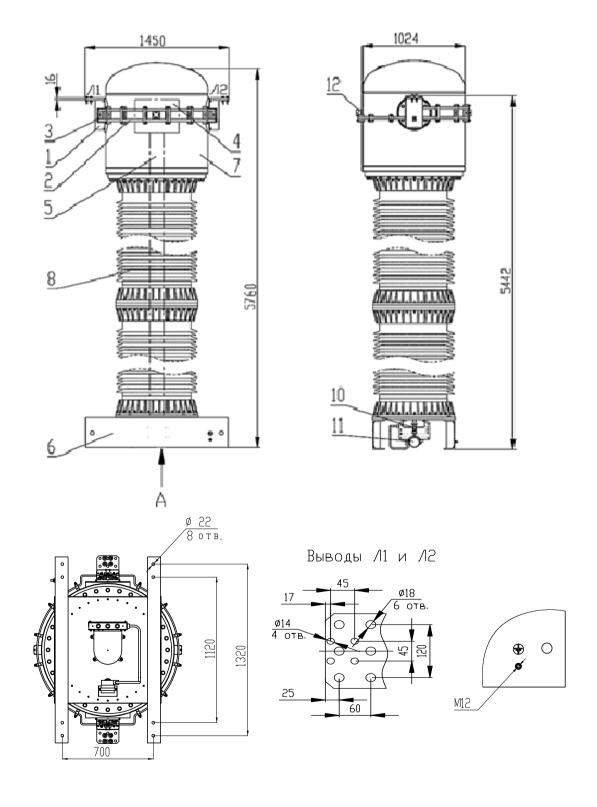
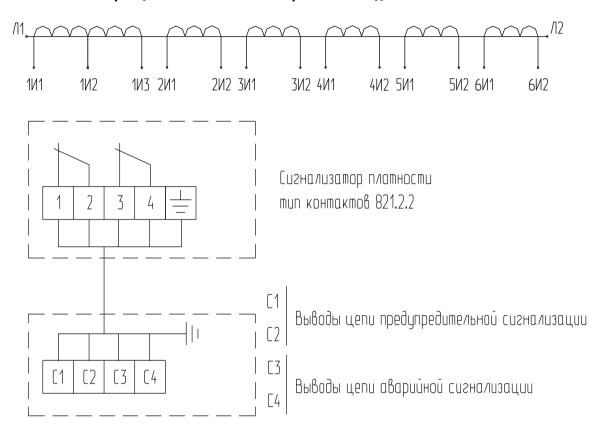


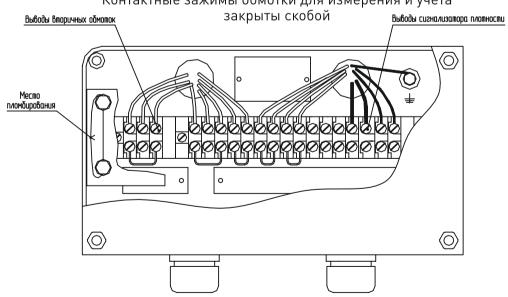
Рисунок 5

Схема электрических соединений

Принципиальная схема электрических соединений



Коробка вторичных выводов. Контактные зажимы обмотки для измерения и учета



При снижении давления происходит замыкание контактов в сигнализаторе плотности согласно приведенного рисунка, при номинальном давлении положение контактов разомкнутое

Рисунок 6

Измерительные трансформаторы напряжения ЗНОГ-110, 220 кВ



Устройство и работа

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 обмотками данного трансформатора.

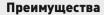
Назначение

Трансформаторы напряжения индуктивные газонаполненные серии ЗНОГ (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 с глухозаземленной и эффективно-заземленной нейтралью на номинальное напряжение 110, 220 кВ.

Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150, 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°С;
 - нижнее: для У1 - минус 45°С; для УХЛ1 - минус 60°С;
- 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;
- Механическая нагрузка от тяжения проводов в вертикальной плоскости вниз - 1000 Н (100 кгс) и в горизонтальной плоскости вдоль выводов трансформатора - 1000 Н (100 кгс).



- Трансформатор напряжения взрывобезопасного исполнения, что обеспечивается наличием защитного устройства.
- **5** Трансформатор напряжения пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции не горючими материалами и не горючим инертным газом.
- **7** Применение элегазовой изоляции с низким уровнем утечек: ЗНОГ-110 кВ не более 0,1%, ЗНОГ-220 кВ не более 0,2%.
- **У** Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- 🗲 Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- **5** Применение надежных комплектующих.
- Стальные части трансформатора и опорные металлоконструкции имеют коррозионно стойкие покрытия.
- 5 Базовое исполнение трансформаторов без опорных металлоконструкций. Трансформаторы могут поставляться, по заказу, с заводской опорной металлоконструкцией (блоком под три трансформатора (для 110 кВ) или отдельно стоящие стойки).
- 🗲 Средний срок службы не менее 30 лет.



 $3H0\Gamma - XX_1 - X_2/X_3/X_4 - X_51$

3 - Заземляемый;

н - Трансформатор напряжения;

О - Однофазный;

Г - Газонаполненный;

X - Класс напряжения (110,220), кВ;

Х, - Степень загрязнения по ГОСТ 9920;

 $X_2/X_3/X_4$ - Классы точности вторичных обмоток;

 X_5 - Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

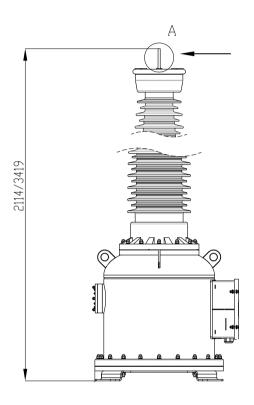


Технические характеристики

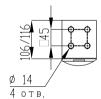
Наименование параметра	3Н0Г-110	3Н0Г-220
Номинальное напряжение первичной обмотки U _{ном} , кВ	110/√3	220/√3
Наибольшее рабочее напряжение первичной обмотки, кВ	126/√3	252/√3
Номинальное напряжение основных вторичных обмоток, В	100	0/√3
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	10	00
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	230	395
Испытательное напряжение полного/срезанного грозового импульса, кВ	480/550	950/1100
Номинальная частота, Гц	50	
Количество вторичных обмоток,: - для учета в четырехобмоточном трансформаторе - для измерения в четырехобмоточном трансформаторе - для учета и измерения в трехобмоточном трансформаторе - для защиты	1 1 1	1 1 1 1
Классы точности вторичных обмоток для измерений и учета	0,2/0,5/1	
Класс точности вторичной обмотки для защиты	3P	
Номинальные мощности вторичных обмоток в классе точности, ВА • 0,2 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе • 0,5 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе • 1,0 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе • 0,2 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета и для измерения в трехобмоточном трансформаторе • 0,5 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета и для измерения в трехобмоточном трансформаторе • 1,0 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	от 0 д от 0 д от 0 д от 0 д от 0 д	o 200 o 300 o 250 o 400 o 600
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки, ВА	от 0 до 1000	
Предельная мощность трансформатора напряжения, ВА	от 0 до 1600	
Максимальный кажущийся заряд единичного частичного разряда, пКл, не более	10)
Номинальное давление заполнения при температуре плюс 20°С, МПа абс. (кгс/см2): климатическое исполнение У1(элегаз) климатическое исполнение УХЛ1(смесь элегаз-азот)	0,5 (5,0) 0,7(7,0)	0,5 (5,0) 0,8(8,0)
Удельная длина пути утечка внешней изоляции, см/кВ, не менее степень загрязнения III (фарфоровая и полимерная изоляция) степень загрязнения IV (фарфоровая изоляция)	2, 3,	5 1
Масса, кг: · с фарфоровой изоляцией · с полимерной изоляцией	390±40 300±30	700±70 -

Размерный эскиз

Габаритные и установочные размеры ЗНОГ-110 / 220



А Высоковольтный ввод первичной обмотки



Расположение отверстия для крепления к фэндаментэ

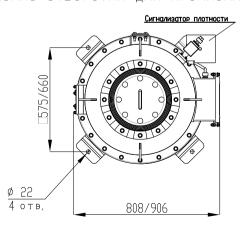
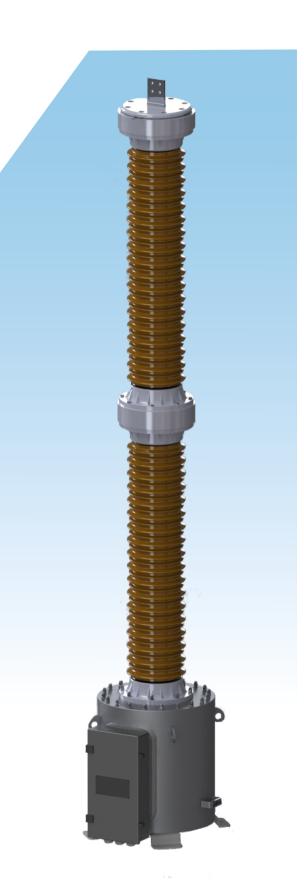


Рисунок 1

Трансформаторы напряжения емкостные ETH-39T0



Назначение

Измерительные трансформаторы напряжения емкостного типа ЕТН-39ТО предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжение 330/500 кВ и наибольшее рабочее напряжение сети 363/525 кВ.

Условия эксплуатации

Трансформаторы 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°С; для УХЛ1 - минус 60°С;
- Относительная влажность воздуха при температуре 20°C 80% (верхнее рабочее значение -100% при 25°C);
- Высота установки над уровнем моря, не более -1000 м;
- Трансформаторы 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:
- Механическая нагрузка от тяжения проводов в вертикальном направлении к плоскости выводов 1500 H(150 кгс) и горизонтальном направлении в плоскости выводов 1500 H (150 кгс).

Преимущества

- Конструкция взрывобезопасного и пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции материалами.
- Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- 🗲 Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- **7** Применение надежных комплектующих.
- **5** Трансформатор практически не требует обслуживания.
- **5** Стальные части трансформатора и опорные металлоконструкции имеют коррозионно стойкие покрытия.
- Базовое исполнение трансформаторов без опорных металлоконструкций. Трансформаторы могут поставляться, по заказу, с заводской опорной металлоконструкцией.
- Средний срок службы не менее 30 лет.

Условное обозначение

ETH-39TO-330 (500).III-X₁/X₂/X₃-X₄1

Е - Емкостной;

т - Трансформатор;

н - Напряжения;

330 (500) - Номинальное напряжение, кВ;

- Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920;

 $X_{1}/X_{2}/X_{3}$ - Классы точности вторичных обмоток;

- Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

Основные технические характеристики

Наименование параметра	ETH-33T0-330	ETH-39T0-500
Номинальное напряжение сети $U_{\mbox{\tiny Hom}}$, кВ	330	500
Наибольшее рабочее напряжение сети, кВ	363	525
Номинальное первичное напряжение Ином, кВ	330/√3	500/√3
Номинальное напряжение вторичных обмоток ЭМУ, кВ - основных (для учета и измерений) - дополнительных (для защиты)		/√3 .1
Номинальная частота, Гц	50	
Количество вторичных обмоток, шт.: - для учета - для измерения - для защиты		1 1 1
Классы точности вторичных обмоток ЭМУ -для измерений и учета - для защиты		,5; 1,0 P
Номинальные мощности вторичных обмоток в классе точности, ВА -0,2 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе -0,5 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе -1,0 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе	от 10 д	до 50* до 100* до 150*
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки, ВА	от 10 до 300*	
Предельная мощность трансформатора напряжения, ВА	630	
Уровень частичных разрядов при напряжении 1,1U _{пл} /√3, пКл	10	
Требования к электрической прочности изол		
	510	680
Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ	950	1230
Испытательное напряжение ПГИ / СГИ, кВ	1175/1300	1550/1800
Испытательное кратковременное переменное напряжение между выводом НН и выводом заземления, кВ	10	
Требования к электрической прочности изоляции ЭМУ		
Испытательное кратковременное переменное напряжение относительно земли, кВ	460/K _{дел}	630/К _{дел}
Испытательное напряжение коммутационного импульса, кВ	950/K _{дел}	1230/К _{дел}
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	1175/К _{дел}	1675/К _{дел}
Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	1300/К _{дел}	1800/К _{дел}
Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, степень загрязнения III	2,5	
Масса трансформатора	1150±60	1450±85

^{*}при номинальных мощностях до 50BA включительно класс точности обеспечивается от холостого хода обмотки до номинальной нагрузки.

Размерный эскиз

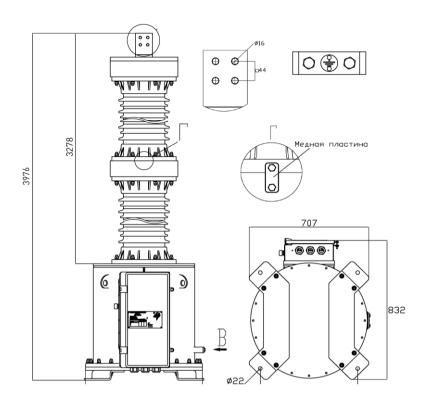
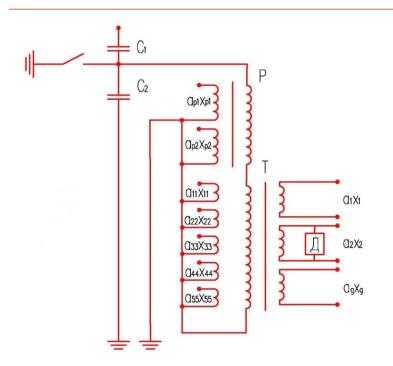


Рисунок 1

Принципиальная схема электрических соединений



С1 - конденсатор связи

С2 – конденсатор отбора мощности

Р-реактор

Т – силовой трансформатор

Д-демпфирующее устройство

 a_p1x_p1 , a_p2x_p2 , $a_{11}x_{11}$, $a_{22}x_{22}$, $a_{33}x_{33}$, $a_{44}x_{44}$, $a_{55}x_{55}$ – регулировочные обмотки

a1x1, a2x2, адхд – основные вторичные обмотки

Рисунок 2

Комбинированный трансформатор тока и напряжения ТГК-110



Назначение

Трансформаторы серии ТГК-110 предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в открытых и закрытых распределительных устройствах переменного тока частоты 50 Гц на номинальное напряжение 110 кВ.

Условия эксплуатации

Трансформаторы 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°С;
 - нижнее: для У1 - минус 45°С; для УХЛ1 - минус 60°С;
- Относительная влажность воздуха при температуре 20°C 80% (верхнее рабочее значение -100% при 25°C);
- Высота установки над уровнем моря, не более 1000 м:
- Трансформаторы 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;
- Механическая нагрузка тяжения проводов в вертикальном направлении к плоскости выводов - 1000 Н (100 кгс) и горизонтальном направлении в плоскости выводов - 1000 Н (100 кгс).

Преимущества

- **У** Наличие надежных уплотнений, обеспечивающих герметичность изделия, в том числе при низких температурах окружающего воздуха.
- 🗲 Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- 🗲 Применение надежных комплектующих.
- Трансформатор практически не требует обслуживания.
- **7** Трансформатор взрывобезопасного исполнения, что обеспечивается наличием защитного устройства.
- 🗲 Уменьшение площади подстанции.
- **5** Трансформатор пожаробезопасного исполнения, что обеспечивается применяемыми в конструкции материалами и негорючим инертным газом.
- 🗲 Сигнализация при снижении давления.
- Низкий уровень утечек не более 0,5 % в год.
- 🗲 Высокая заводская готовность.
- ¶Применение надежных долговременных покрытий стальных частей трансформатора и опорных металлоконструкций горячим и термодиффузионным цинком.
- Средний срок службы не менее 30 лет.

Условное обозначение

TFK-110 III-XX-X/X-XX1

Т - Трансформатор;

Г - Газонаполненный;

к - Комбинированный;

110 - Номинальное напряжение, кВ;

III - Степень загрязнения по ГОСТ 9920;

ХХ - Класс точности вторичных обмоток;

Х/Х - Номинальный первичный/вторичный ток;

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150;

1 - Категория размещения по ГОСТ 15150.

Технические характеристики

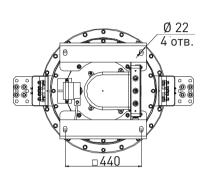
Наименование параметра	Норма
Номинальное напряжение Ином, кВ	110
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
Номинальная частота, Гц	50
Вид изоляции • внешняя • внутренняя	фарфор элегаз (У) или элегаз +азот (УХЛ)
Трансформатор тока	
Номинальный первичный ток, А	от 50 до 4000
Наибольший рабочий первичный ток	ГОСТ 7746 таблица 10
Номинальный вторичный ток	1 и/или 5
Классы точности вторичных обмоток: · для измерений и учета · для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P; 10P; 5PR; 10PR; TPY; TP2
Номинальная вторичная нагрузка при , $\cos j_2 = 1 \ B \ A$	от 0,5 до 5
Номинальная вторичная нагрузка при, $\cos j_2 = 0.8$ В А	от 3 до 100
Номинальная предельная кратность обмоток защиты	5-40
Номинальный коэффициент безопасности приборов обмоток учёта и измерений	от 5 до 20
Трансформатор напряжения	
Номинальное напряжение вторичных обмоток, кВ · основных (для учёта и измерений) · дополнительной (для защиты)	0,1/ v 3 0,1
Номинальная нагрузка вторичных обмоток в соответствии с классом точности, ВА. 0,2 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе	от 0 до 50
0,5 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе	от 0 до 100
1,0 при одновременной нагрузке обмотки для учета и обмотки для измерения в четырехобмоточном трансформаторе	от 0 до 150
0,2 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	от 0 до 100
0,5 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	от 0 до 200
1,0 при нагрузке одной вторичной обмотки для учета и для измерения в трехобмоточном трансформаторе	от 0 до 300
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки	300
Предельная мощность трансформатора напряжения, ВА	630

Технические характеристики

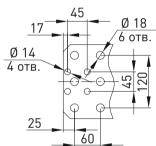
Наименование параметра	Норма
Требование к изоляции	
Одноминутное испытание напряжением промышленной частоты, кВ	230
Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	480
Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ	550
Требование к уровню частичных разрядов главной изоляции, пКл	10
Удельная длинна пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее степень загрязнения III степень загрязнения IV	2,5 3,1
Требование к изоляции обмоток TT	
Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты вторичных обмоток, кВ	3
Одноминутное испытательное напряжение между секционной изоляции вторичных обмоток, кВ	3
Одноминутное испытательное напряжение междувитковой изоляции вторичных обмоток индукционным напряжением, кВ при номинальном токе	<4,5
Сопротивление изоляции вторичных обмоток, МОм	50
Требования к изоляции ТНЗ	
Одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты вторичных обмоток, кВ	3
Одноминутное испытательное напряжение заземляемой нейтрали первичной обмотки, кВ	3
Сопротивление изоляции вторичных обмоток, МОм	50
Требования к стойкости при коротких замыканиях	
Динамическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА	С переключением коэффициента трансформации по первичной сторон 64-80-160 Без переключения
Термическая стойкость при первичных токах короткого замыкания, кА	С переключением коэффициента трансформации по первичной сторон 25-31,5-63 Без переключения

Размерный эскиз

Габаритные и установочные размеры трансформатора тока и напряжения 110 кВ



Выводы Л1 и Л2 45



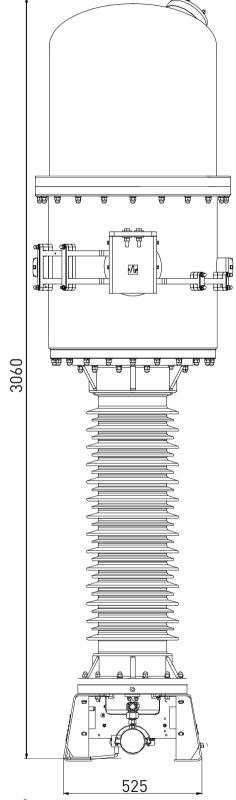
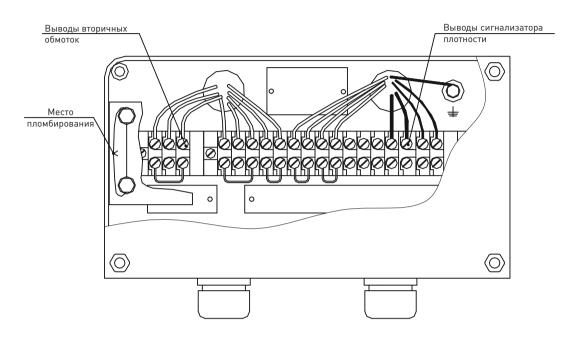


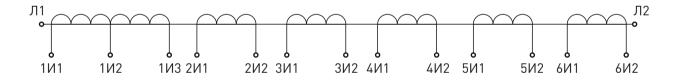
Рисунок 1

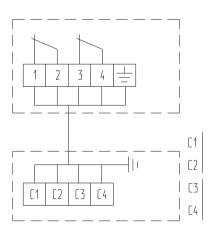
Схема электрических соединений

Коробка вторичных выводов



Принципиальная схема электрических соединений трансформатора тока





Сигнализатор плотности тип контактов 821.2.2

Выводы цепи предупредительной сигнализации Выводы цепи аварийной сигнализации

Принципиальная схема электрических соединений трансформатора напряжения

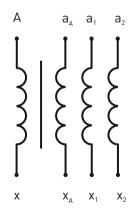
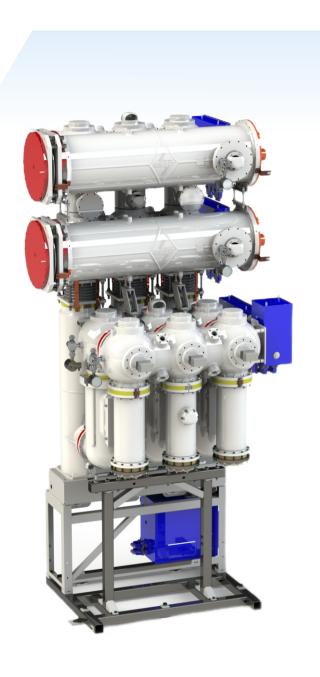


Рисунок 2

KPY9-110



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, быстродействующего 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/2500У2 производства ЗАО «ЗЭТО» разработано для применения в составе подстанций и электростанций при температуре окружающего воздуха до минус 45°C.

Условия эксплуатации

КРУЭ изготавливается в климатическом исполнении У категориями 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°C;
- Высота над уровнем моря, не более 1000 м;
- Интенсивность сейсмического воздействия не более 9 баллов MSK-64.

Преимущества:

- ¶ Минимальная занимаемая площадь ячейки 2,5 м².
- Небольшим количеством модулей возможна реализация всех возможных электрических схем класса 110 кв.
- 🗲 Коммутационный ресурс выключателя составляет 20 отключений тока 40 кА.
- Избыточное давление элегаза во всех аппаратах составляет 0,4 МПа, что соответствует климатическому исполнению У с минимальной температурой эксплуатации минус 45°C.
- Локализация производства комплектующих в России составляет 95%.
- 🗲 Выезд специалиста на объект по требованию заказчика в течении 24 часов.
- ₹ Средний срок службы не менее 40 лет.

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 У1(У2), ЯТЭ-110Л2-40/2500-2 У1(У2)
- Шиносоединительные ЯТЭ-110Ш-40/2500-2 У1(У2);
- Измерительные ЯТЭ-110ИТ-2 У1(У2);
- Секционные ЯТЭ-110С-40/2500-1 У1(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, ИТ, С - Шиносоединительная, измерительная, секционная, соответственно;

40 - Номинальный ток отключения в килоамперах;

2500 - Номинальный ток в амперах;

1 или 2 - С одной или с двумя системами трехфазных сборных шин;

У1(У2) - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Токопроводы

TTF - 110/2500 Y2(Y1)

ТТГ - Токопровод трехполюсный газовый;

110 - Номинальное напряжение;

2500 - Номинальный ток;

У2(У1) - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Вводы «воздух-элегаз»

ВВЭФ(П) - 110 III/2500 У1(УХЛ1)

BB9 - Ввод воздушный с элегазовой изоляцией;

Ф(П) - Фарфоровая или полимерная покрышка;

110 - Номинальное напряжение;

- Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920:

2500 - Номинальный ток;

У1(УХЛ1) - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Технические характеристики

Ячейка КРУЭ-110кВ

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение и соответствующее ему наиб	большее напряжение, кВ	110/126
Испытательное напряжение промышленной частоты, к · относительно земли и между контактами выключател · между контактами разъединителей		230 265
Испытательное напряжение грозового импульса, ампли относительно земли и между контактами выключател между контактами разъединителей	3	550 630
Номинальный ток, А	· сборных шин · остальных модулей	3150 2500
Ток электродинамической стойкости, кА		102
Ток термической стойкости, кА		40
Время протекания тока термической стойкости, с:	· для главного контура · для контура заземления	3 1
Номинальная частота, Гц		50
Давление заполнения элегаза*, МПа (кгс/см²):		0,5 (5)
Давление срабатывания предупредительной сигнализа	ации*, МПа (кгс/см²):	0,45 (4,5)
Аварийное давление блокировки*, МПа (кгс/см²):		0,42 (4,2)
Допустимый уровень утечки элегаза в год, % не более		0,1
Габаритные размеры ячейки, мм: · ширина · глубина · высота		1600 1600 4525
Масса, кг		4200

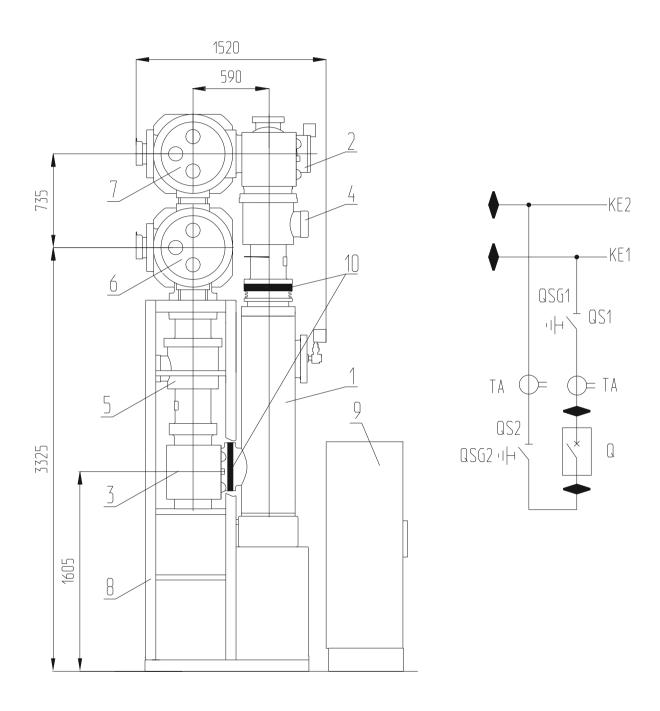
^{*} Приведенное к +20°С, абсолютное.

Выключатель ВГО-110кВ

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток отключения, I0 ном, кA	40
Процентное содержание апериодической составляющей В, %, не более	45
Параметры тока включения, кА, не более: · наибольший ток Ів.н. · начальное действующее значение периодической составляющей Ів.н.	102 40
Собственное время отключения to.c., с	не более 0,038
Полное время отключения to, c, не более	0,05+0,005
Бестоковая пауза при быстродействующем автоматическом повторном включении (БАПВ) tБТ, с	0,3
Нормируемые циклы при коммутации	0-tБТ-B0-180c-B0 0-tБТ-B0-20c-B0
Равномерность работы полюсов, с, не более: - при включении - при отключении	0,0018 0,0015
Ток потребления электромагнита включения (ЭВ), электромагнита отключения (ЭО) и электромагнита отключения защитного (ЭОзащ) привода выключателя, А, не более	3

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 1

Пример выполнения компоновки

Пример выполнения компоновки по схеме 110-13 (две рабочие системы шин)



Схема электрическая

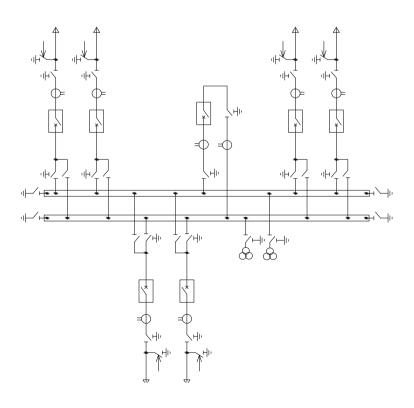
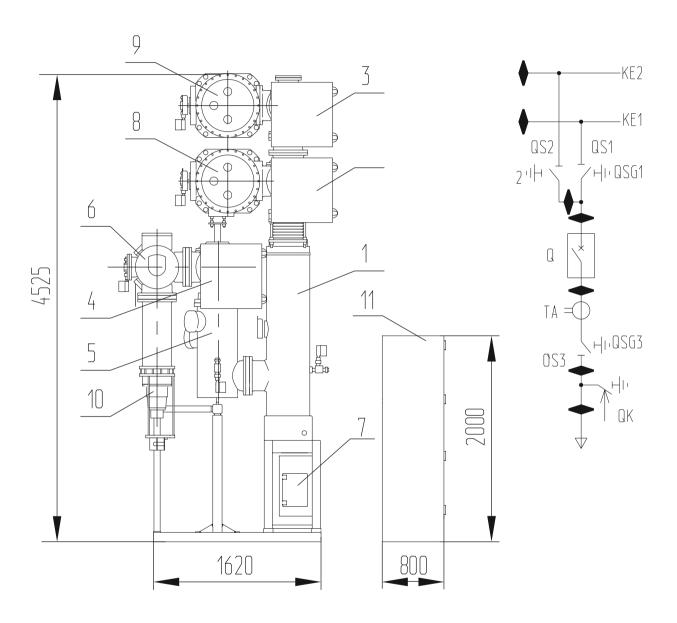


Рисунок 2

Размерный эскиз

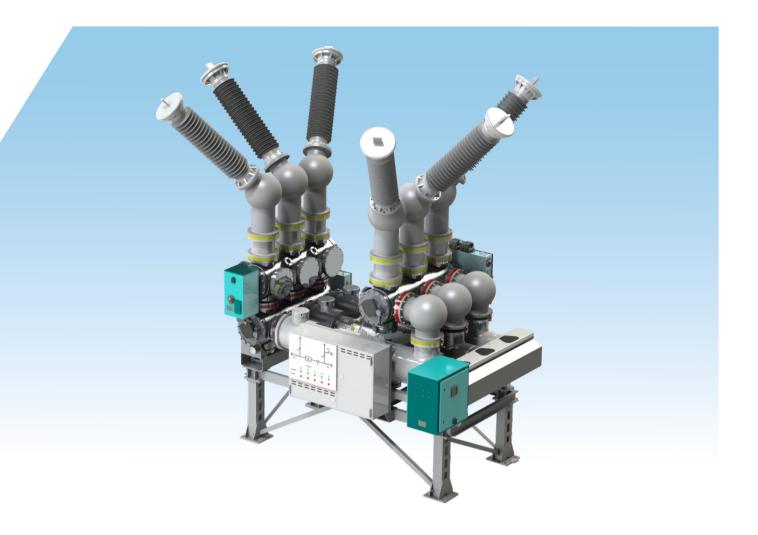
Ячейка ЯТЭ-110Л1-40/2500-2 У2 (линейная)



1 - выключатель (Q); 2,3,4 - комбинированный 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.

Рисунок 3

Ячейка типа ЯТЭ-110КИ-40/2500У1



Назначение

ЯТЭ-110КИ-40/2500 У1 — это высоковольтное распределительное устройство с газовой изоляцией наружной установки, предназначенное для приема, распределения и передачи электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц номинального напряжения 110 кВ.

Состав

Ячейка типа ЯТЭ-110КИ-40/2500 У1 представляет собой комплекс модулей: выключателя, совмещенных разъединителей-заземлителей, быстродействующего заземлителя, трансформаторов тока и напряжения, соединительных элементов, в заземленных корпусах, заполненных шестифтористой серой. Ввод ячейки осуществляться кабелем через кабельную муфту или вводом «воздух-элегаз» с полимерной или фарфоровой изоляцией.

Электрическое соединение ячеек осуществляться гибкой ошиновкой, жесткой ошиновкой или трехфазными модулями, заполненными элегазом.

Преимущества

- 🗲 Низкий уровень утечек элегаза не более 0,1% в год.
- ¶Применение надежных долговечных покрытий стальных частей ячеек и опорных металлоконструкций горячим цинкованием.
- Минимизация количества подвижных узлов уплотнений комбинированного разъединителя заземлителя, быстродействующего заземлителя, заземлителя сборных шин обеспечивает высокую надежность КРУЭ.
- 🗲 Обеспечение требуемых заказчиком параметров.
- 🗲 Увеличенный межповерочный интервал измерительных трансформаторов:
 - трансформатор напряжения 8 лет;
 - трансформатор тока 16 лет.
- 🕇 Полная замена ячеек европейских производителей (без переделки строительной части).
- У Небольшим количеством модулей возможна реализация всех возможных электрических схем РУ класса 110 кВ.
- 🗲 Коммутационный ресурс выключателя составляет 20 отключений тока 40 кА.
- Уизбыточное давление элегаза во всех аппаратах составляет 0,4 МПа, что соответствует климатическому исполнению У с минимальной температурой эксплуатации минус 45°C
- Минимальные затраты на обслуживание.

Условия эксплуатации

Ячейка типа ЯТЭ-110 КИ-40/2500 У1 изготавливается 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;
- Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха:
 - верхнее плюс 40°C:
 - нижнее минус 45°C;
- Высота над уровнем моря, не более -1000 м;
- Интенсивность сейсмического воздействия не более 9 баллов МSK-64.

Условное обозначение

ЯТЭ - 110КИ - 40/2500 У1

ЯТЭ - Ячейка трёхполюсная элегазовая;

110 - Номинальное напряжение, кВ;

КИ - Комбинированная, интегрированная;

40 - Номинальный ток отключения, кА;

2500 - Номинальный ток, кА;

У1 - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

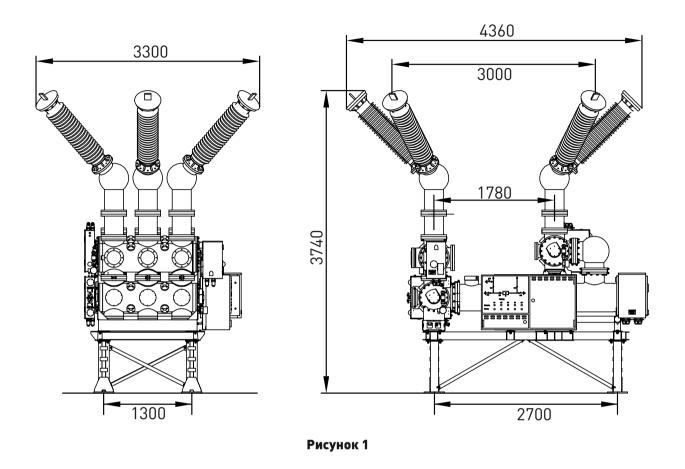
Технические характеристики

Ячейка типа ЯТЭ-110КИ-40/2500У1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение и соответствующее ему наибольшее напряжение, кВ	110/126
Номинальная частота, Гц	50
Номинальный ток, А	2500
Ток электродинамической стойкости, кА	102
Ток термической стойкости, кА	40
Время протекания тока термической стойкости, с: - для главного контура - для контура заземления	3 1
Испытательное напряжение промышленной частоты, кВ: - относительно земли и между контактами выключателя - между контактами разъединителей	230 265
Испытательное напряжение грозового импульса, амплитудное значение, кВ: - относительно земли и между контактами выключателя - между контактами разъединителей	550 630
Давление заполнения элегаза*, МПа (кгс/см²):	0,5 (5)
Давление срабатывания предупредительной сигнализации*, МПа (кгс/см²):	0,45 (4,5)
Аварийное давление*, МПа (кгс/см²):	0,42 (4,2)
Утечка элегаза в год, % от массы, не более	0,1
Уровень частичных разрядов при 1,1UH.P./, пКл, не более	10

^{*} Приведенное к 20°С, абсолютное

Размерный эскиз



Электрическая схема

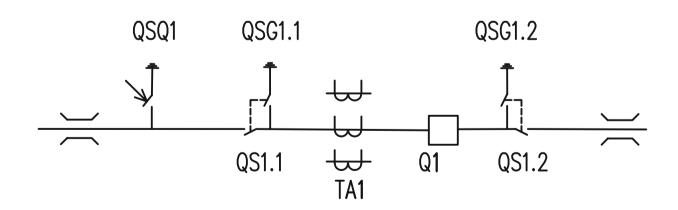
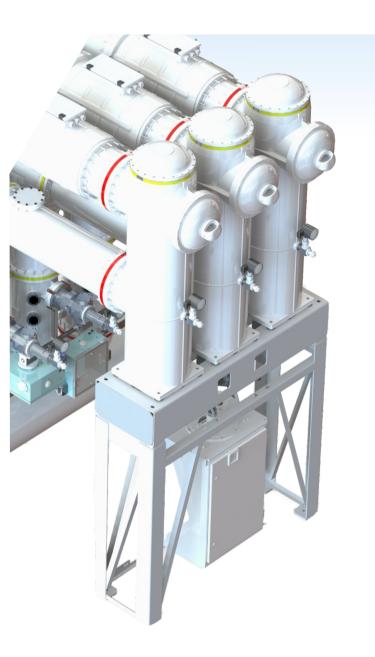


Рисунок 2

КРУЭ-220 кВ



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 220 кВ.

Ячейка КРУЭ типа ЯТЭ-220-50/2500 УЗ представляет собой комплекс модулей: выключателя, совмещенных разъединителей-заземлителей, быстродействующего заземлителя, трансформаторов тока и напряжения, сборных шин, ограничителей перенапряжений, соединительных элементов, вводов кабельных или воздушных, токопроводов, помещенных в металлическую оболочку, заполненную шестифтористой серой.

КРУЭ-220 кВ предназначено для эксплуатации в закрытом проветриваемом помещении при температуре окружающего воздуха до минус 25°С.

Управление 3-мя фазами выключателя выполняется одним приводом типа ППрГ-12.

Условия эксплуатации

- Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1;
- Высота над уровнем моря, не более 1000 м;
- Окружающая среда не содержащая химически активных и опасных в отношении взрыва примесей;
- Вид климатического исполнения У категория 3 по ГОСТ 15150 (минус 25°С плюс 40°С);
- Интенсивность сейсмического воздействия не более 9 баллов MSK-64.

Условное обозначение

КРУЭ - это комплект элегазового оборудования, в который входят:

- Ячейки типа ЯТЭ-220 с шкафами аппаратными;
- Кабельные вводы и токопроводы с вводами «воздух-элегаз».

Ячейки имеют следующие обозначения:

- линейные ЯТЭ-220Л1-50/2500-2 УЗ, ЯТЭ-220Л2-50/2500-2 УЗ;
- шиносоединительные ЯТЭ-220Ш-50/2500-2 УЗ;
- измерительные ЯТЭ-220ИТ-2 УЗ;
- секционные ЯТЭ-220С-50/2500-1 УЗ.

Буквенные и цифровые обозначения:

220 - Номинальное напряжение в киловольтах;

Л1 и Л2 - Линейная с кабельным вводом и линейная с вводом «воздух-элегаз», соответственно;

Ш, ИТ, С - Шиносоединительная, измерительная, секционная, соответственно;

50 - Номинальный ток отключения в килоамперах;

2500 - Номинальный ток в амперах;

1 или 2 - С одной или с двумя системами трехфазных сборных шин;

У3 - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

Токопроводы	Вводы «воздух-элегаз»	
ТТГ - 220/2500 УЗ	ВВЭФ(П) - 220 II/2500 У1(УХЛ1)	
ТТГ - Токопровод трехполюсный газовый;	ВВЭ - Ввод воздушный с элегазовой изоляцией;	
220 - Номинальное напряжение;	П - Полимерная покрышка;	
2500 - Номинальный ток;	220 - Номинальное напряжение;	
У3 - Климатическое исполнение и категория размещения	 Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920; 	
по ГОСТ 15150.	2500 - Номинальный ток;	
	У1(УХЛ1) - Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.	

Технические характеристики

Ячейка КРУЭ-220кВ

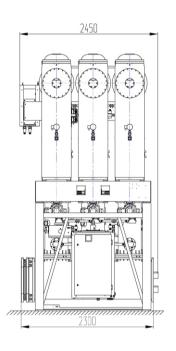
Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение и соответствующе	ее ему наибольшее напряжение, кВ	220/252
Испытательное напряжение промышленной - относительно земли и между контактами вы - между контактами разъединителей		395 460
Испытательное напряжение грозового импул - относительно земли и между контактами вы - между контактами разъединителей	211	950 1050
Номинальный ток, А	- сборных шин - остальных модулей	3150 2500
Ток электродинамической стойкости, кА		125
Ток термической стойкости, кА		50
Время протекания тока термической стойкос	сти, с: - для главного контура - для контура заземления	3 1
Номинальная частота, Гц		50
Давление заполнения элегаза*, МПа (кгс/см	12):	0,7 (7)
Давление срабатывания предупредительной сигнализации*, МПа (кгс/см²):	í	0,65 (6,5)
Аварийное давление*, МПа (кгс/см²):		0,62 (6,2)
Утечка элегаза в год, % от массы, не более		0,1
Габаритные размеры ячейки, мм:	- ширина - глубина - высота	2450 6820 4330
Масса, кг		от 10000

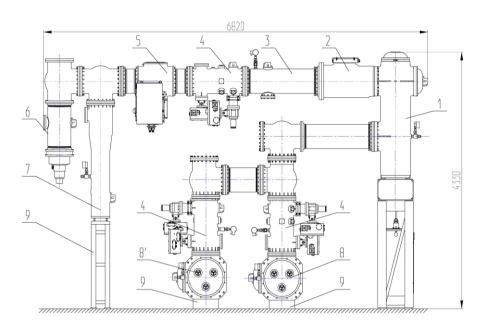
^{*} Приведенное к 20°С, абсолютное

Основные параметры выключателя

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток отключения, 10 ном, кА	50
Процентное содержание апериодической составляющей В, %, не более	45
Параметры тока включения, кА, не более: - наибольший ток Ів.н. - начальное действующее значение периодической составляющей Ів.н.	125 50
Собственное время отключения to.c., с	0,030+0,005
Полное время отключения to, c, не более	0,055
Бестоковая пауза при быстродействующем автоматическом повторном включении (БАПВ) tБТ, с	0,3
Нормируемые циклы при коммутации	0 - t6T - B0 - 180c - B0 0 - t6T - B0 - 20c - B0
Разновремённость работы полюсов, c, не более: - при включении - при отключении	0,005 0,0033
Ток потребления электромагнита включения (ЭВ), электромагнита отключения (ЭО) и электромагнита отключения защитного (ЭОзащ) привода выключателя, А, не более	3

Ячейка линейная типа ЯТЭ-220-50/2500 УЗ





- 1 Выключатель типа ВГО-220.
- 2 Трансформатор тока типа ТВ-220.
- 3 Tokonpoßod muna TTF-220.
- 4 Комбинированный разъединитель-заземлитель типа РЗГО-220.
- 5 Быстродействующий заземлитель типа БЗГО-220.
- 6 Кабельная муфта типа КМ-220.
- 7 Ограничитель перенапряжений типа ОПНЭ-220.
- 8 Шина сборная I типа ШСГО-220.
- 8' Шина сборны II типа ШСГО-220.
- 9 Металлоконструкция.

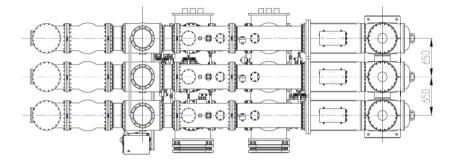
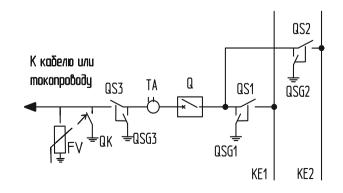


Рисунок 1

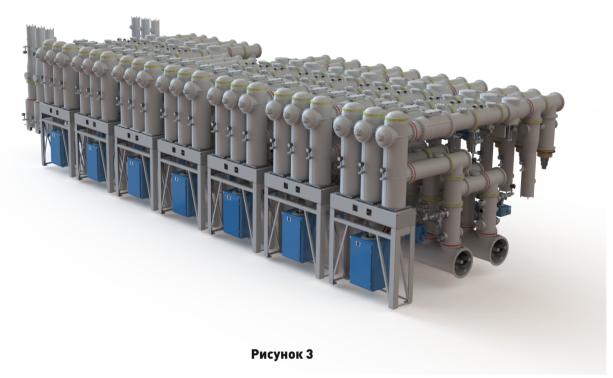
Схема электрическая принципиальная



выключатель (Q); комбинированный разъединитель-заземлитель (QS-QSG); трансформатор тока (TA); заземлитель быстродействующий (QK); шина сборная (KE).

Рисунок 2

Пример выполнения компоновки по схеме 220-13 (две рабочие системы шин)



Электрическая схема

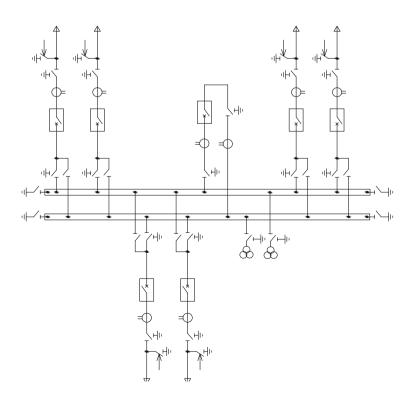


Рисунок 4

Комплектующие привода

«3ЭТО» - это надежное и качественное оборудование, включающее в себя приводы для оперирования коммутационными аппаратами.

Приводы предназначены для работы с оборудованием на классы напряжения до 330 кВ, отличаются высокой эффективностью и надежностью.

Все приводы «ЗЭТО» производятся с использованием современных технологий и высококачественных материалов. Мы уделяем особое внимание контролю качества и техническому обслуживанию приводов, гарантируем надежность и долговечность нашей продукции, что делает ее идеальным выбором для различных отраслей промышленности, и обеспечивает длительный срок службы и безопасную работу оборудования.

Привод пружинный типа ППрМ-2



Основные параметры привода:

основные параметры привода:	
Полный ход штока привода, мм	106
Энергия привода, кДж	2
Номинальное напряжение питания электродвигателя переменное трехфазное переменное трехфазное переменное однофазное/постоянное номинальный ток статора, А: 230 (400) трехфазное 230 однофазное/220 постоянное	400 230 230/220 2,7/4,67 6
Номинальная мощность, Вт 230 (400) трехфазное 230 однофазное/220 постоянное	1100 750
Время завода рабочих пружин,с, не более	15
Мощность основного обогрева Мощность антиконденсатного (не отключаемого) обогрева, Вт	1600 (800*) 100
Габариты шкафа, мм, ВхШхГ	1033x728x653
Масса привода с защитным шкафом, кг	310
Применение	ВГТ-110 ВТБ-110(40кА)

^{*}Примечание: при эксплуатации привода в условиях умеренного климата (до минус 45°С) два крайних ТЭНа (по одному из каждого устройства обогрева) могут быть отключены.

Преимущества пружинного привода:

- Простота в обслуживании
- Ремонтопригодность
- Качественные комплектующие Российского производства

Комплектующие привода

Привод пружинно-гидравлический типа ППрГ-2 Основные параметры привода: Полный ход штока привода, мм Энергия привода, кДж Номинальное давление жидкости (между положениями включения-28,5(285±10) отключения насосного агрегата), МПа (кгс/см 2) Электродвигатель насосного агрегата: номинальное напряжение однофазного 230 переменного тока, В 4,5 номинальный ток статора, А 370 номинальная мощность, Вт Номинальная мощность основного обогрева, Вт 320 Мощность антиконденсатного обогрева, Вт 100 Габариты шкафа, мм, ВхШхГ 662x600x350 Масса привода с защитным шкафом, кг 182

BΓT-110

ВГО-110

Привода пружинно-гидравлические типов ППрГ-4/ППрГ-6

Применение

 • • •	<u> </u>
Основные параметры привода:	ППрГ-4/ППрГ-6
Полный ход штока привода, мм	215/170
Энергия привода, кДж	4/6
Номинальная мощность основного обогрева, Вт Мощность антиконденсатного обогрева, Вт	320 100
 Электродвигатель насосного агрегата: номинальное напряжение однофазного переменного тока, В номинальный ток статора, А номинальная мощность, Вт	230 9,5 1000
Номинальное давление жидкости (между положениями включения-отключения насосного агрегата), МПа (кгс/см2)	29,4 (294±10)/35,0 (335±20)
Габариты шкафа, мм, ВхШхГ ППрГ - 4 ППрГ - 6	1058x590x570 1105x565x555
Масса привода с защитным шкафом, кг	275/480
Применение	ВГТ-220-ОП/ВГТ-330

Комплектующие привода

Привод пружинно - гидравлический типа ППрГ-6А

Основн
Полны
Энерги
Номин Мощно
Электр номин перем номин номин
Номин

Основные параметры привода:	
Полный ход штока привода, мм	145
Энергия привода, кДж	6
Номинальная мощность основного обогрева, Вт Мощность антиконденсатного обогрева, Вт	320 100
Электродвигатель насосного агрегата: номинальное напряжение однофазного переменного тока, В номинальный ток статора, А номинальная мощность, Вт	230 9,5 1000
Номинальное давление жидкости (между положениями включения-отключения насосного агрегата), МПа (кгс/см2)	35/(350±10)
Габариты шкафа, мм, ВхШхГ	981x802x639
Масса привода с защитным шкафом, кг	520
Применение	ВТБ-110(50кА)

Привод пружинно - гидравлический типа ППрГ-12





инно - гидравлическии типа IIIIрі -12			
Основные параметры привода:			
Полный ход штока привода, мм	200		
Энергия привода, кДж	12		
Номинальная мощность основного обогрева, Вт Мощность антиконденсатного обогрева, Вт	640 100		
Электродвигатель насосного агрегата переменное трехфазное переменное трехфазное переменное однофазное номинальный ток статора, А: 230 (400) трехфазное 230 однофазное Номинальная мощность, Вт	400 230 230 4,9/2,8 12 1100 или 1400		
Номинальное давление жидкости (между положениями включения-отключения насосного агрегата), МПа (кгс/см2)	39(900)		
Габариты шкафа, мм, ВхШхГ	1123x760x621		
Масса привода с защитным шкафом, кг	735		
Применение	ВГТ-220, ВГО-220		



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

t.me/zetozavod



vk.com/zao.zeto