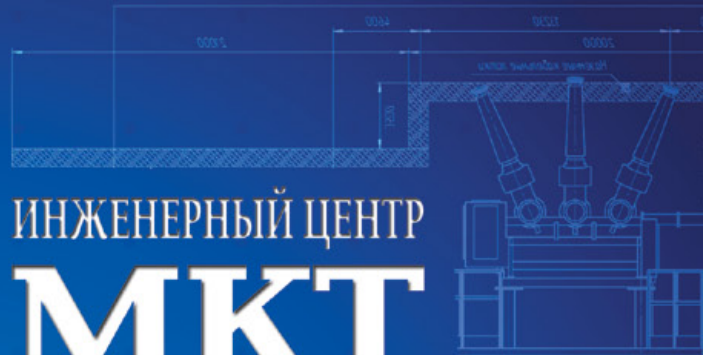
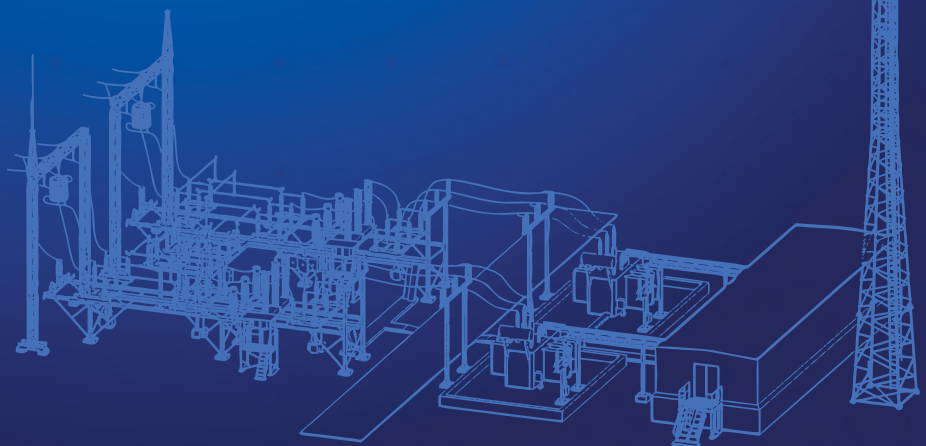
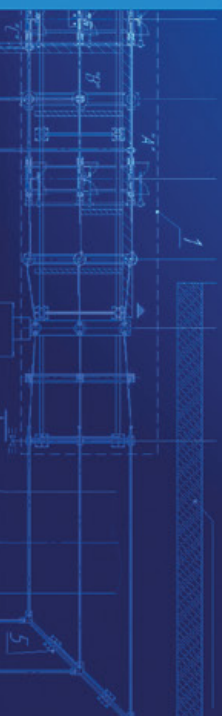




МКТ ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР
МКТ



**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**



ООО «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ и ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «ИЦ «МКТ») — современное, динамично развивающееся предприятие, основанное в 2009 году.

ООО «ИЦ «МКТ» представляет собой производственно-инжиниринговую группу, основными видами деятельности которой являются:

- ▶ Инжиниринговые работы: разработка технологических и конструктивных решений любой сложности, как в области электроэнергетики, так и в других отраслях общего машиностроения, разработка трехмерных пространственных моделей для оптимизации процессов проектирования и разработки проектно-конструкторской документации;
- ▶ Изготовление и поставка блочно-модульных комплектных трансформаторных подстанций (БМКТП) на классы напряжения 6(10), 35, 110, 220 и 330 кВ;
- ▶ Изготовление комплектной жесткой ошиновки;
- ▶ Изготовление шинных мостов;
- ▶ Изготовление комплектных токопроводов номинальным током до 5000 А;
- ▶ Здания подстанционного назначения: каркасного быстровозводимого типа и блочно-модульного типа высокой заводской готовности;
- ▶ Порталы, мачты, молниеотводы;
- ▶ Ростверки, площадки обслуживания;
- ▶ Шкафы вторичной коммутации.

ООО «ИЦ «МКТ» обладает сильной конструкторской службой, которая способна решать любые технические сложные задачи по разработке деталей, узлов и конструкций, нестандартного оборудования в области общего машиностроения, энергетики и металлоконструкций. Благодаря хорошей подготовке и опыту специалистов, наша компания способна в кратчайшие сроки решать любые задачи, соответствующие требованиям наших клиентов.

Точное планирование деятельности ООО «ИЦ «МКТ» при работе с заказчиком позволяет качественно и в срок выполнить свои обязательства. Молодость и энергичность, в сочетании с опытом наших специалистов, позволяют выполнять любые задачи в области проектирования, разработки конструкторской документации, изготовления, монтажа и строительства подстанций, и предлагать конкурентоспособные условия нашим клиентам.

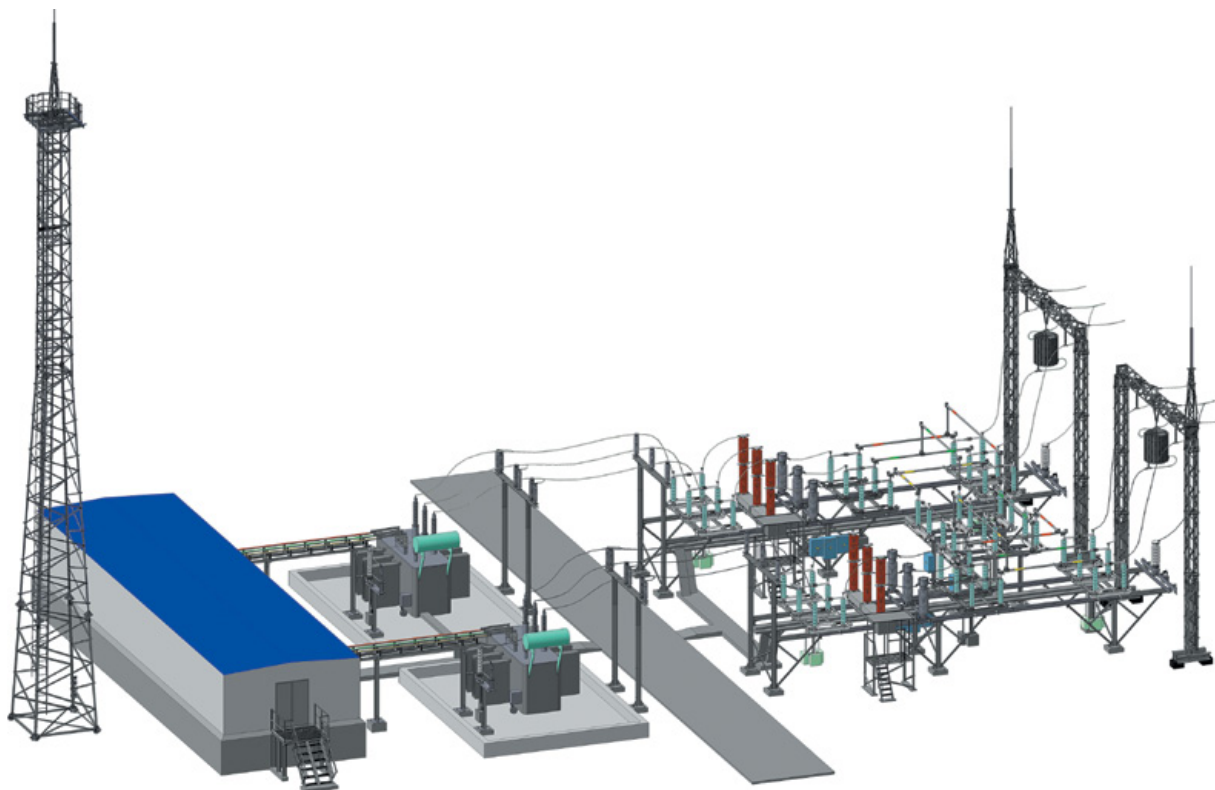
ООО «ИЦ «МКТ» несет полную ответственность за конечный результат. Это достигается за счет работы всех подразделений и специалистов компании в едином бизнес-процессе с использованием международной системы качества ISO 9001. Это дает возможность гораздо эффективнее управлять приоритетами отдельных групп специалистов в интересах всего проекта.



СОДЕРЖАНИЕ

ОПИСАНИЕ БМКТП	4
ПРЕИМУЩЕСТВА БМКТП	5
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БМКТП	6
КОНСТРУКЦИЯ БМКТП.....	6
Комплектность БМКТП.....	6
Открытое распределительное устройство.....	7
Пример компоновки ОРУ-110 кВ (схема 110-4Н).....	8
Отдельно стоящие блоки.....	9
Пример типовых блоков 10 и 35 кВ	10
Примеры типовых блоков 110 кВ.....	11
Примеры типовых блоков 220 кВ.....	16
Модульная конструкция	20
Пример модульной конструкции 110 кВ	20
Примеры типовых модульных конструкций 35 кВ	22
Жесткая ошиновка	24
Конструкция жесткой ошиновки.....	25
Шинные мосты	26
Токопроводы.....	27
Контактно-натяжная арматура.....	30
Кабельные конструкции	30
ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА (ЗРУ) 6(10) кВ	31
КРУ «Клен» с силовым выкатным выключателем	32
Технические параметры КСО 190 «ИВА» и КРУ «Клен»	33
ОБЩЕПОДСТАНЦИОННЫЙ ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ	34
ПОРТАЛЫ И МАЧТЫ.....	35
КОМПЛЕКТ ОСВЕЩЕНИЯ.....	35
ЗАЕМЛЕНИЕ.....	36
ФУНДАМЕНТЫ.....	36
МОЛНИЕЗАЩИТА.....	37
ОГРАЖДЕНИЕ	37
ОФОРМЛЕНИЕ ОПРОСНОГО ЛИСТА	38

ОПИСАНИЕ БМКТП



Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция (БМКТП) предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц и могут использоваться на территории Российской Федерации и за рубежом для электроснабжения промышленных объектов нефтегазодобывающей и горнодобывающей отрасли, предприятий машиностроения, железнодорожного транспорта, городских и коммунальных потребителей, сельскохозяйственных районов и крупных строителей.

Блочно-модульные комплектные трансформаторные подстанции изготавливаются в соответствии с ТУ 3412-001-20871903-2014 «Блочно-модульные комплектные трансформаторные подстанции (БМКТП) на класс напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ».

Типовые варианты БМКТП разработаны на основании альбома «Типовые схемы принципиальные электрические распределительных устройств напряжением 6–750 кВ, подстанции и указания по их применению» №14198тм-т1, институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ», г. Москва, 1993 г.

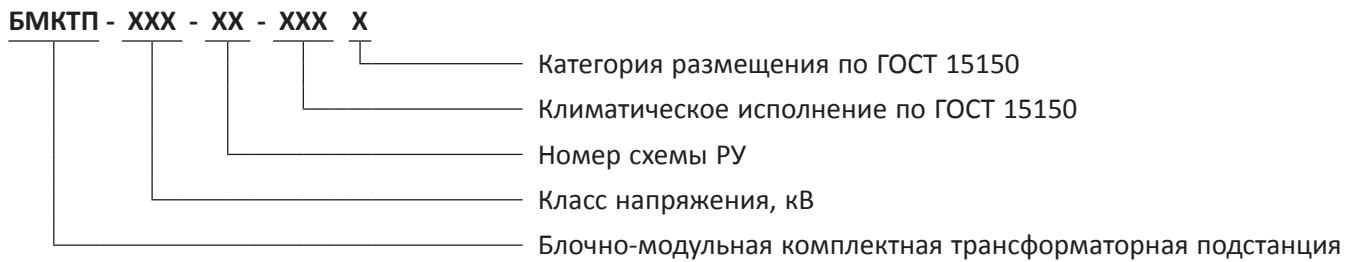
БМКТП рассчитаны для наружной установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря и работы в условиях, соответствующих исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

Блочно-модульные комплектные трансформаторные подстанции на класс напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ, разработанные специалистами ООО «ИЦ «МКТ», — это современные компоновочные решения, отвечающие Правилам устройства электроустановок (ПУЭ), требованиям и рекомендациям ПАО «ФСК ЕЭС» и другим нормативным документам.

Основные параметры и характеристики БМКТП соответствуют значениям, указанным в таблице «Технические параметры БМКТП». В настоящем каталоге приведены описание, основные характеристики, схемы и другая техническая информация на БМКТП в целом и комплектующие, входящие в подстанцию.



Обозначение изделия:



Пример обозначения подстанции:

БМКТП - 110 - 4Н - УХЛ1

БМКТП — блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция;

110 — номинальное напряжение 110 кВ;

4Н — схема электрических соединений РУ;

УХЛ1 — климатическое исполнение УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150.

ПРЕИМУЩЕСТВА БМКТП

ПРОЕКТИРОВАНИЕ	ООО «ИЦ «МКТ» разработаны типовые компоновочные решения, позволяющие в кратчайшие сроки выполнить проектирование ОРУ классом напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ, что позволяет сократить стоимость проектных работ.
ПРОСТОТА МОНТАЖА/ ДЕМОНТАЖА	Широкое применение типовых элементов и использование болтовых соединений обеспечивает простоту монтажа и скорость сборки. Конструкцию также можно легко демонтировать и установить на новую площадку.
ВЫСОКАЯ КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ	Металлоконструкции покрыты методом горячего цинкования, что обеспечивает возможность эксплуатации не менее 40 лет. Соответственно сокращаются эксплуатационные затраты. По запросу заказчика металлоконструкции могут быть покрыты методом холодного цинкования.
РЕКОНСТРУКЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОРУ	Возможность установки оборудования любого типа. Комплект жесткой ошиновки может быть установлен на любой тип оборудования. Разработка компоновки ОРУ с учетом индивидуальных требований проекта. Максимальное применение существующего оборудования и конструкций позволяет сократить затраты на реконструкцию объекта.
ВЫСОКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ	Конструкция обладает повышенной устойчивостью, т.к. все элементы связаны между собой. Модульные конструкции (МК) и отдельно стоящие блоки (ОСБ) рассчитаны на сейсмичность района строительства до 9 баллов.
СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ	Использование унифицированных конструкций при проектировании БМКТП. Применение болтовых соединений позволяет выполнить быстрый монтаж элементов БМКТП.
СТОИМОСТЬ	Применение модульных конструкций позволяет сократить количество фундаментов по сравнению с блочными конструкциями. Применение жесткой ошиновки позволяет создать более компактные и экономичные компоновки ОРУ. Прокладка кабелей вдоль оборудования в навесных кабельных конструкциях позволяет снизить расходы по прокладке наземных кабельных конструкций. Установка шкафов вторичной коммутации на металлоконструкциях позволяет отказаться от затрат на установку отдельных фундаментов под них.
КОМПАКТНОСТЬ	Модульное исполнение и оптимизация компоновки оборудования позволили значительно сократить площади, предназначенные для ОРУ. Типовые схемы упаковки позволяют значительно сократить транспортные расходы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БМКТП

Наименование параметра	Характеристика			Примечание
	35 кВ	110 кВ	220 кВ	
Номинальный ток ячеек/сборных шин, А	630, 1000	630, 1000, 2000, 2500	1000, 2000, 2500	
Сквозной ток короткого замыкания (амплитуда), кА	26	65, 81*	65, 81*	
Ток термической стойкости в течение 3 секунд, кА	10	31,5	31,5	
Антикоррозионное покрытие	горячее цинкование	Толщина покрытия не менее 78 мкм по ГОСТ 9.307		Для металлоконструкций
	холодное цинкование	Цинксодержащие покрытия типа: ЦИНОЛ, ЦИНОТАН		
	гальваническое	По ГОСТ 9.301		Для метизов
Климатическое исполнение и категория размещения	У1, УХЛ1, ХЛ1			ГОСТ 15150
Район по ветру	I–V			ПУЭ 7 изд.
Район по гололеду	I–VII			ПУЭ 7 изд.
Степень загрязнения атмосферы	I–IV			ГОСТ 28856-90
Сейсмичность площадки строительства	6–9			По шкале MSK 64

* Для ячеек ОРУ и сборных шин с номинальным током 2000 А.

КОНСТРУКЦИЯ БМКТП

КОМПЛЕКТНОСТЬ БМКТП

БМКТП включает в себя:

- ▶ Открытые распределительные устройства (далее ОРУ) 6(10), 35, 110, 220 кВ;
- ▶ Жесткую и гибкую ошиновку;
- ▶ Кабельные конструкции;
- ▶ Шкафы вторичной коммутации;
- ▶ Контактную-натяжную арматуру;
- ▶ Закрытые распределительные устройства ЗРУ 6(10) кВ;
- ▶ Общеподстанционный пункт управления (ОПУ);
- ▶ Порталы и мачты;
- ▶ Осветительные мачты и освещение;
- ▶ Заземление;
- ▶ Фундаменты;
- ▶ Грозозащиту (молниеотводы и т.д.);
- ▶ Ограждение подстанции.

Комплектность БМКТП может изменяться в соответствии с индивидуальными требованиями проекта и заказчика и должна быть отражена в опросном листе на подстанцию.



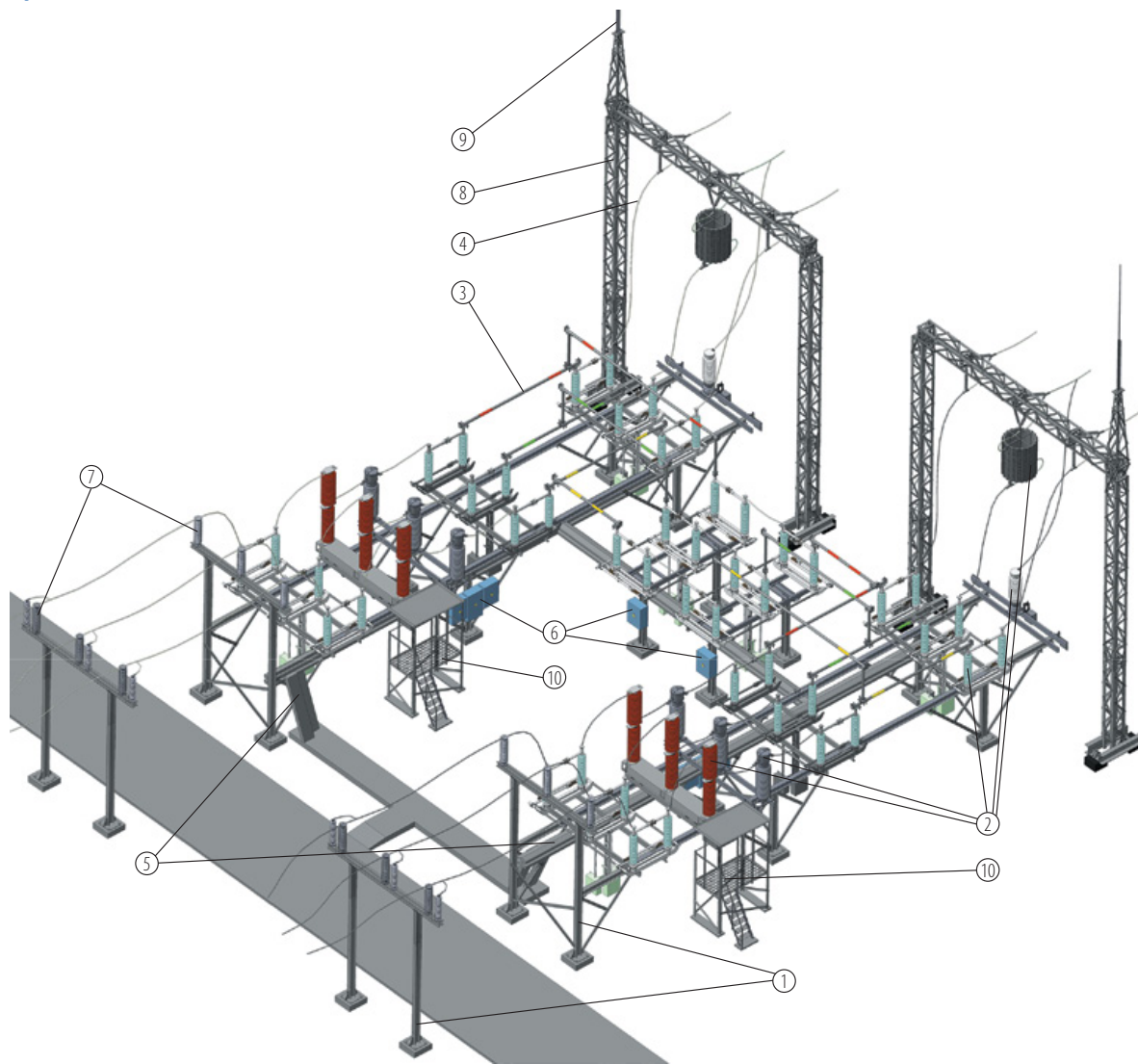
ОТКРЫТОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

ОРУ 6(10), 35, 110, 220 кВ в составе БМКТП представляют собой распределительные устройства, в состав которых входят модульные конструкции (МК) и отдельно стоящие блоки (ОСБ) с установленным на них высоковольтным оборудованием, жесткая ошиновка, элементы гибкой ошиновки, кабельные конструкции, шкафы вторичной коммутации, элементы заземления.

Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки изготавливаются в соответствии с ТУ 5264-004-20871903-2014 «Модульные конструкции (МК) и отдельно стоящие блоки (ОСБ) на классы напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ».

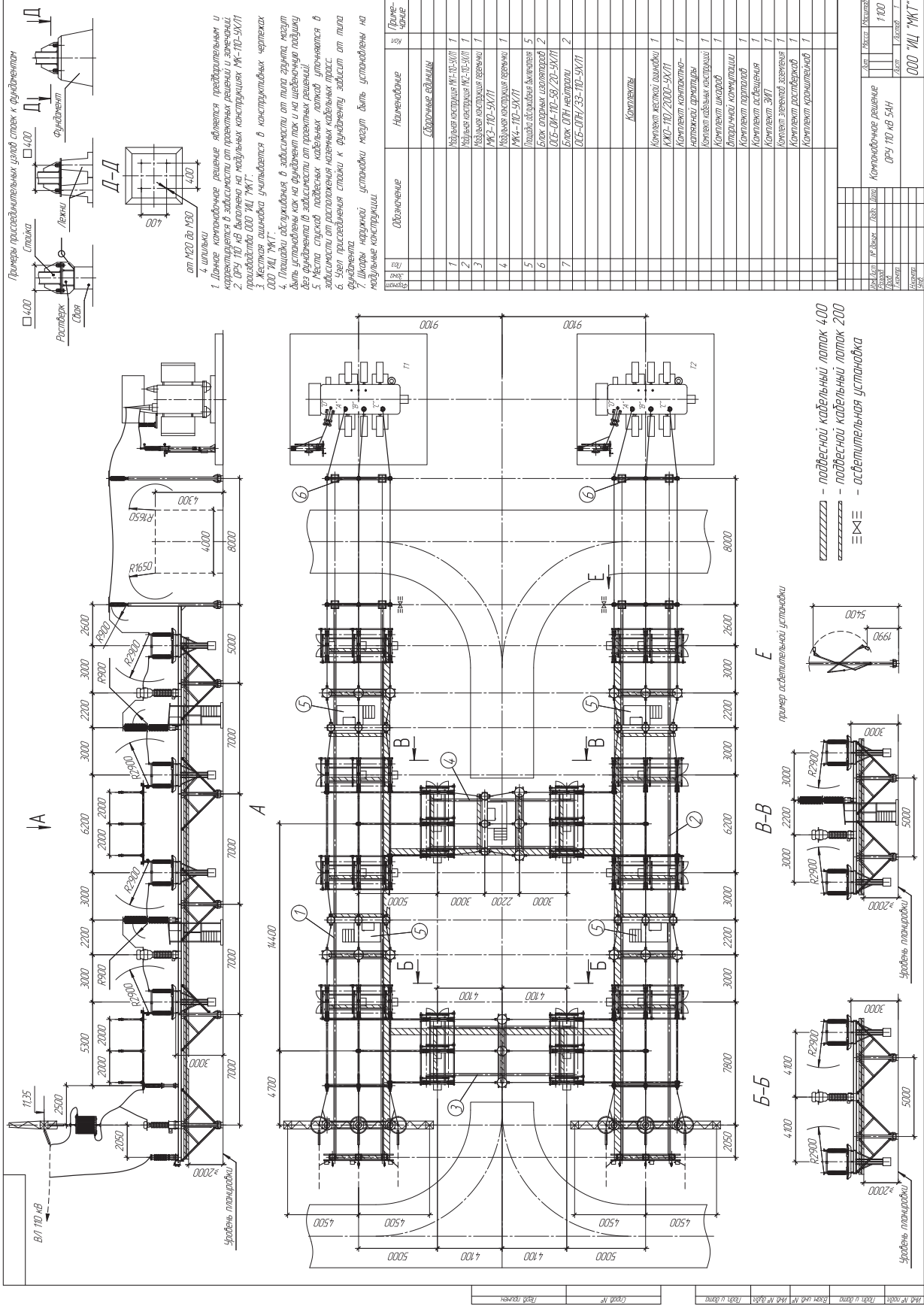


Пример ОРУ 110 кВ (схема 110-4Н)



1. Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки
2. Высоковольтное оборудование, в том числе оборудование ВЧ-связи
3. Жесткая ошиновка
4. Контактно-натяжная арматура
5. Кабельные конструкции
6. Шкафы вторичной коммутации
7. Опорные изоляторы
8. Порталы
9. Элементы молниезащиты
10. Площадки обслуживания

ПРИМЕР КОМПОНОВКИ ОРУ-110 кВ (СХЕМА 110-5Н)



Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки, в зависимости от конструктивного исполнения, рассчитаны на восприятие сейсмических нагрузок, соответствующих сейсмичности площадки строительства до 9 баллов включительно по шкале MSK-64. Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки имеют антикоррозионное покрытие для защиты от внешних источников воздействия, выполненное методами горячего или холодного цинкования, либо лакокрасочным покрытием.

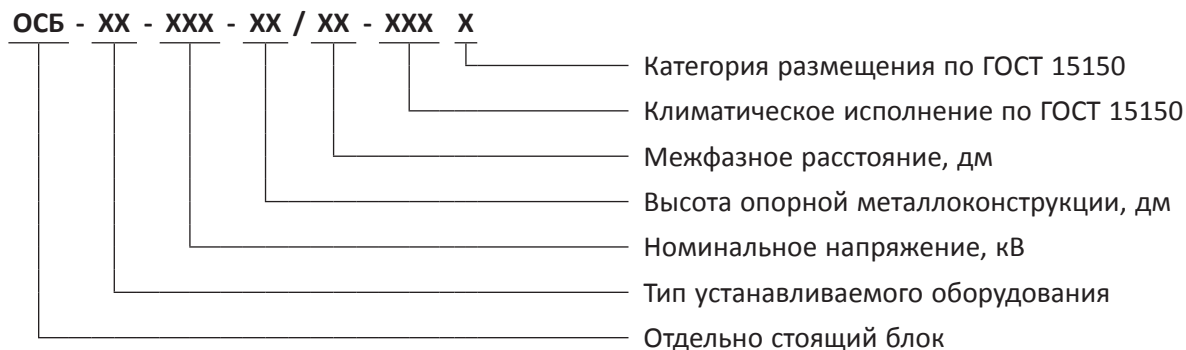
На модульные конструкции и отдельно стоящие блоки устанавливается высоковольтное оборудование отечественного и зарубежного производства, сертифицированное ПАО «ФСК ЕЭС», которое предусмотрено в схемах электрических соединений главных цепей.

Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки с высоковольтным оборудованием 110, 220 кВ поставляются на объект в разобранном виде. Блоки с оборудованием на класс напряжения 35 кВ могут поставляться как в разобранном состоянии, так и в собранном состоянии высокой заводской готовности (модульные конструкции или отдельно стоящие блоки, высоковольтное оборудование, элементы ошиновки, шкафы вторичной коммутации, цепи вторичной коммутации (обвязка), кабельные лотки и т.д.).

Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки могут быть изготовлены под любой тип высоковольтного оборудования как отечественного, так и зарубежного производства с учетом индивидуальных требований проекта. Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки с оборудованием, которые применяются в качестве основного решения при строительстве и реконструкции распределительных устройств 6(10), 35, 110, 220 кВ, легко монтируются, что объясняется применением болтовых соединений взамен монтажной сварки на объекте.

Каждый типовой отдельно стоящий блок имеет условное обозначение, которое содержит информацию о составе и взаимном расположении оборудования, высоте и межфазных расстояниях. Применение такого обозначения удобно для выбора требуемого исполнения блока и для правильного оформления заказа на его изготовление без затрат времени на дополнительное согласование.

ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИЕ БЛОКИ



Сокращения в названии высоковольтного оборудования:

ВЗ – высокочастотный заградитель	ОПН – ограничитель перенапряжений	СИ – счетчик импульсов
ВК – выключатель	ОД – отделитель	ТН – трансформатор напряжения
ЗЗ – заземлитель	ОИ – опорный изолятор	ТСН – трансформатор собственных нужд
КЗ – короткозамыкатель	ПР – предохранитель	ТТ – трансформатор тока
КМ – кабельная муфта	РЗ – разъединитель	ФП – фильтр присоединения
КС – конденсатор связи		ШО – шинная опора

Пример обозначения блока:

ОСБ - ТТ - 110 - 26 / 20 - УХЛ1

ОСБ – отдельно стоящий блок;

110 – номинальное напряжение 110 кВ;


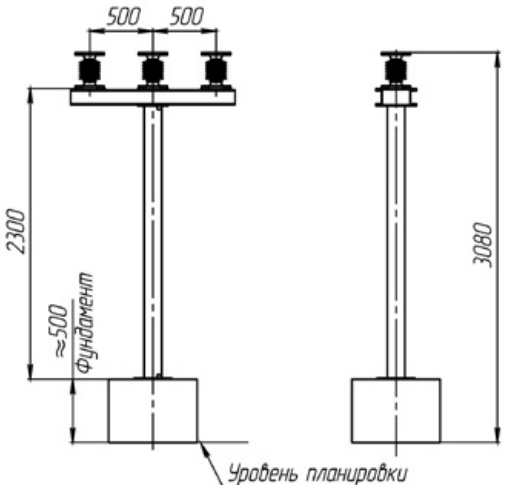

ТТ – трансформатор тока;

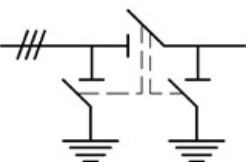
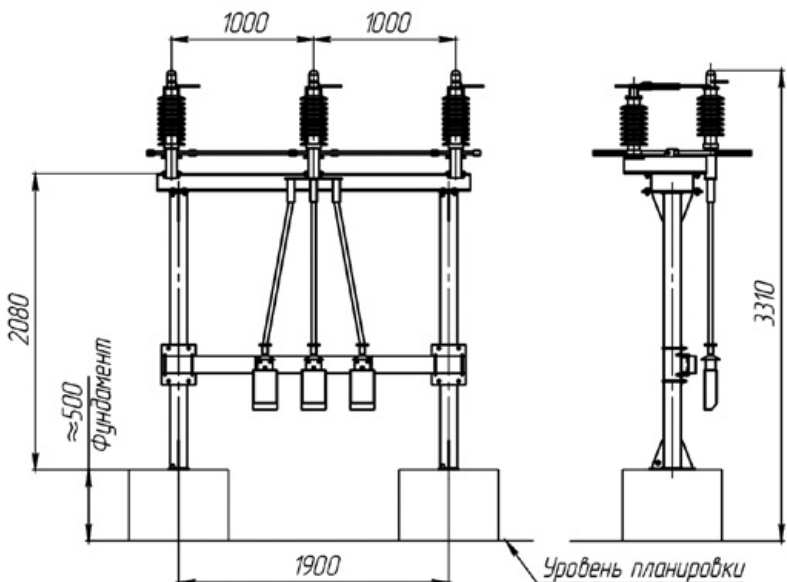

26 – высота опорной металлоконструкции 26 дм = 2600 мм;

20 – расстояние между фаз в выключателе 20 дм = 2000 мм;

УХЛ1 – климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1.

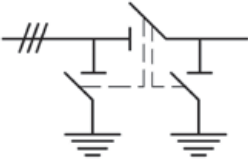
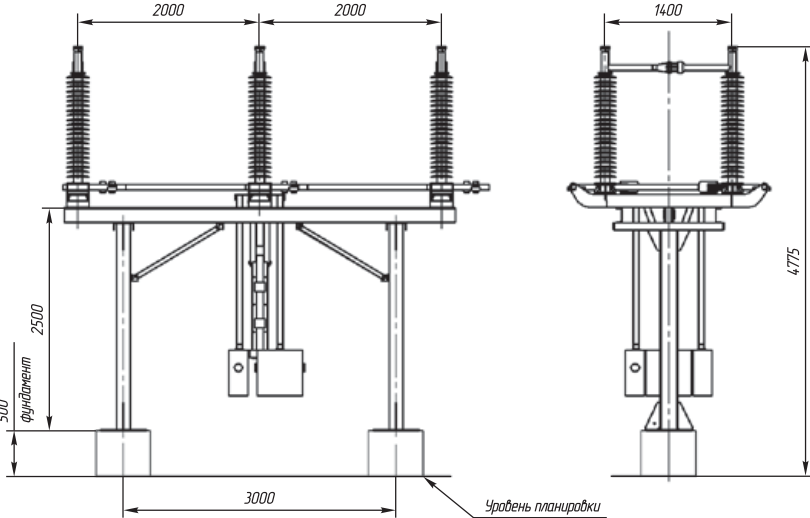
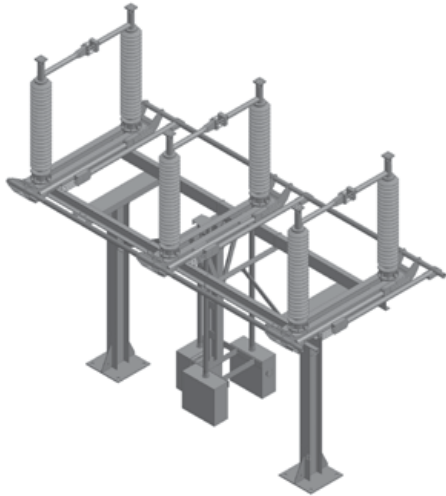
Примеры типовых блоков 10 и 35 кВ

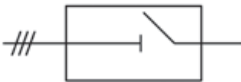
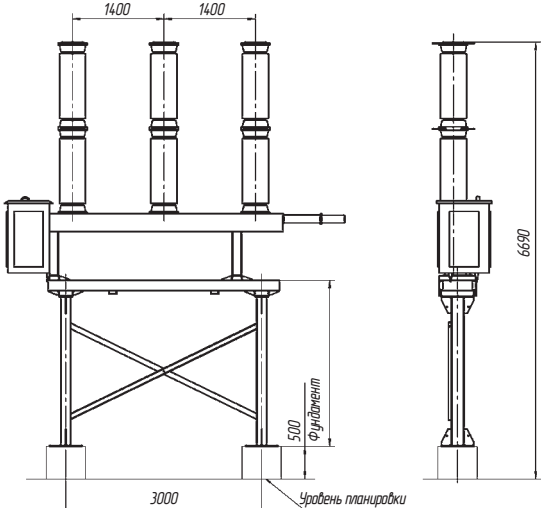
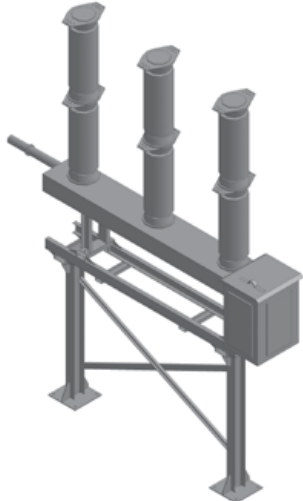
ТИПОВЫЕ БЛОКИ 10 кВ	
Блок опорных изоляторов ОСБ-ОИ-010-23/5-УХЛ1	
Схема главных соединений 	Типы применяемого оборудования Опорные изоляторы (производители)
	1. ЗАО «Энергия+21»
	2. ООО «Альфа-Энерго»
	
	

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 35 кВ	
Блок разъединителя ОСБ-РЗ-035-21/10-УХЛ1	
Схема главных соединений 	Типы применяемого оборудования
	1. РГ(П)-35/1000-УХЛ1 (ЗАО «ЗЭТО»)
	2. РГН-1(2)-35 II/1000-УХЛ1 (ЗАО «ЗЭТО»)
	3. РГПЗ-1(2)-I(II,IV)-35/1000-УХЛ1 (ОАО «Самарский завод «Электроцит»)
	4. РДЗ-1(2)- I(II,IV)-35/1000-УХЛ1 (ОАО «Самарский завод «Электроцит»)
	
	


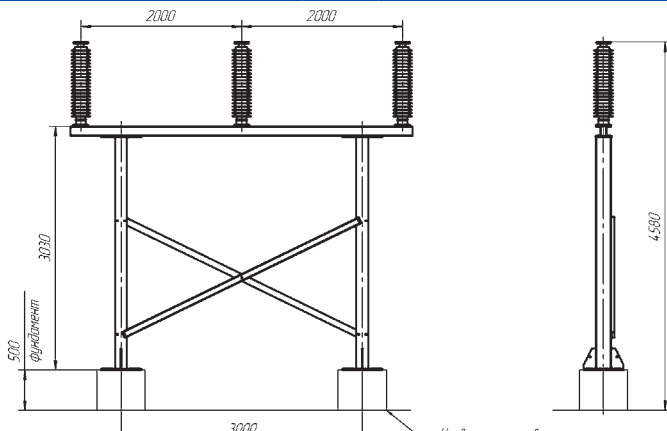



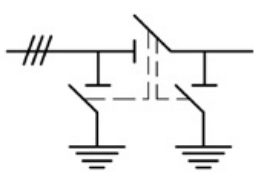
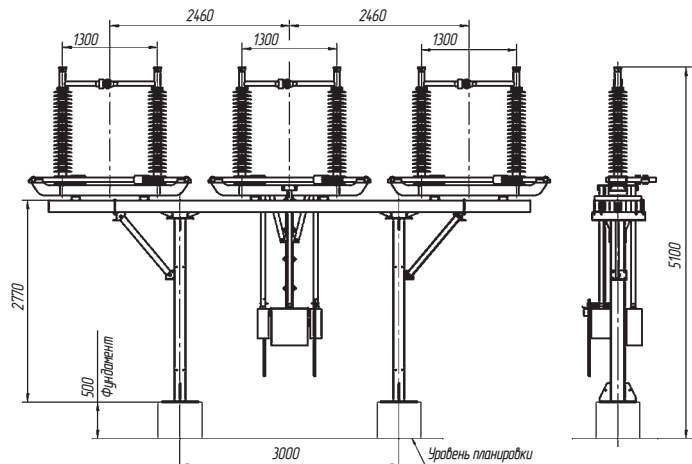
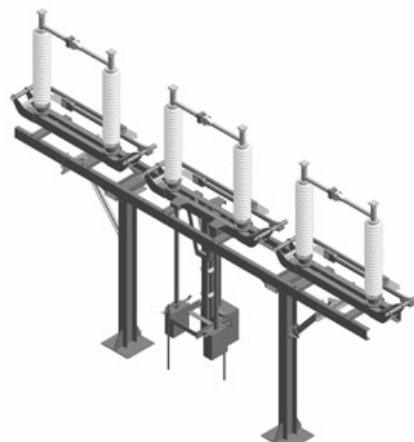
Примеры типовых блоков 110 кВ

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 110 кВ				
Блок разъединителя ОСБ-РЗ-110-25/20-УХЛ1				
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования			
	1.	SGF 123 («ABB»)	6.	РГ-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	2.	DBF («Siemens»)	7.	РГН-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	3.	D300 («AREVA T&D»)	8.	РГНП-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	4.	РПД-110 («УЭТМ»)	9.	РГП-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	5.	РГП СЭЩ-110 (ОАО «Электроцит»)	10.	РДЗ-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
				

Блок выключателя ОСБ-ВК-110-25,4/14-УХЛ1			
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования		
	1.	ВГТ-110 (ОАО «УЭТМ»)	
	2.	LTV 145 («ABB»)	
	3.	S1-123 (145) («AREVA T&D»)	
	4.	3AP1FG-145 («Siemens»)	
			

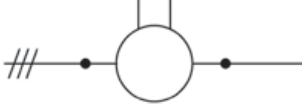
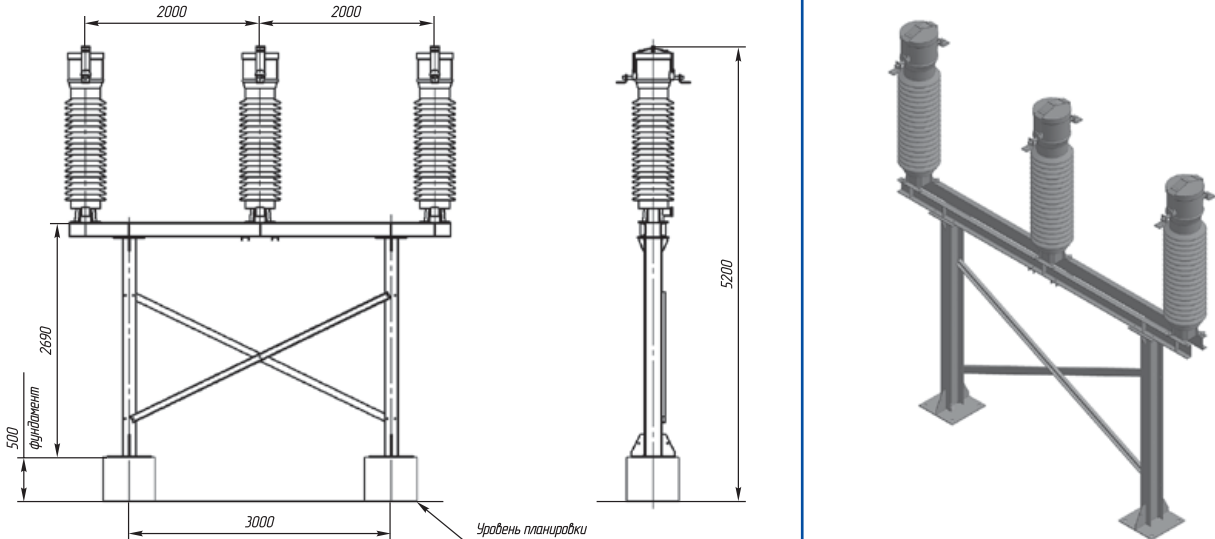
Примеры типовых блоков 110 кВ

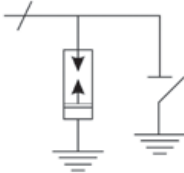
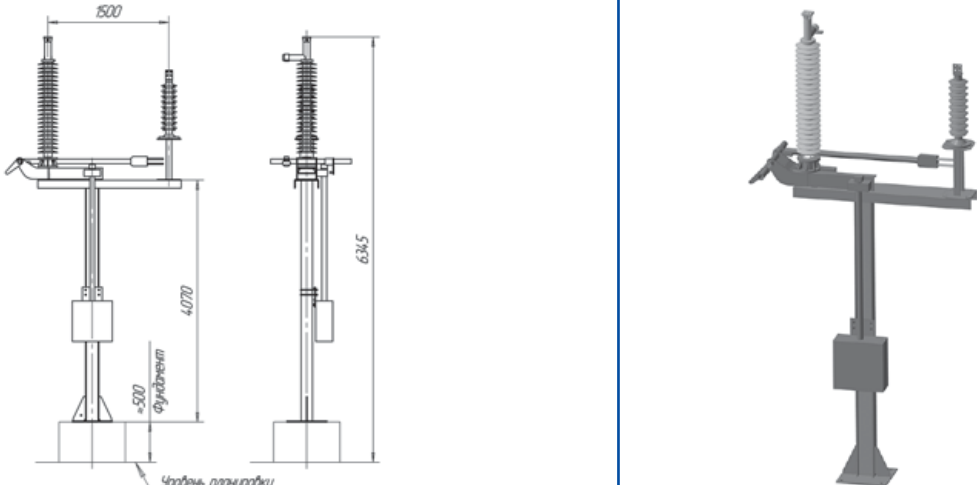
ТИПОВЫЕ БЛОКИ 110 кВ				
Блок опорных изоляторов ОСБ-ОИ-110-30,3/20-УХЛ1				
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования			
	1.	ЗАО «Энергия+21»	6.	ОАО «Карпинский электромеханический завод»
	2.	ОАО «Альфа-Энерго»	7.	ЗАО НПП «Изолятор»
	3.	ЗАО «Южноуральская изоляторная компания»	8.	ОАО «НАИЗ»
	4.	ОАО «Позитрон»	9.	НПО «Московский радиотехнический завод»
	5.	ЗАО «Комета-Энергомаш»	10.	ОАО «Карпинский электромеханический завод»
				

Блок килевого разъединителя ОСБ-РЗ-110-27,7/24,6-УХЛ1				
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования			
	1.	«АВВ»		
	2.	«УЭТМ»		
	3.	ОАО «Электрощит»		
	4.	ЗАО «ЗЭТО»		
				

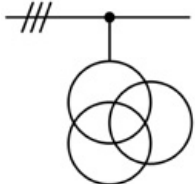
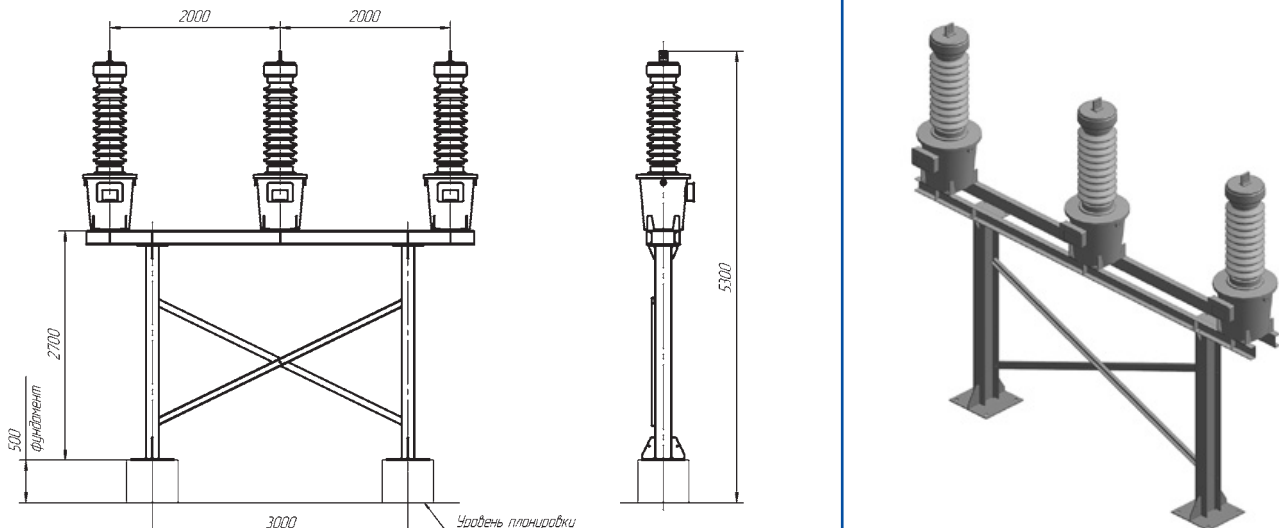


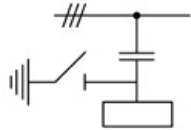
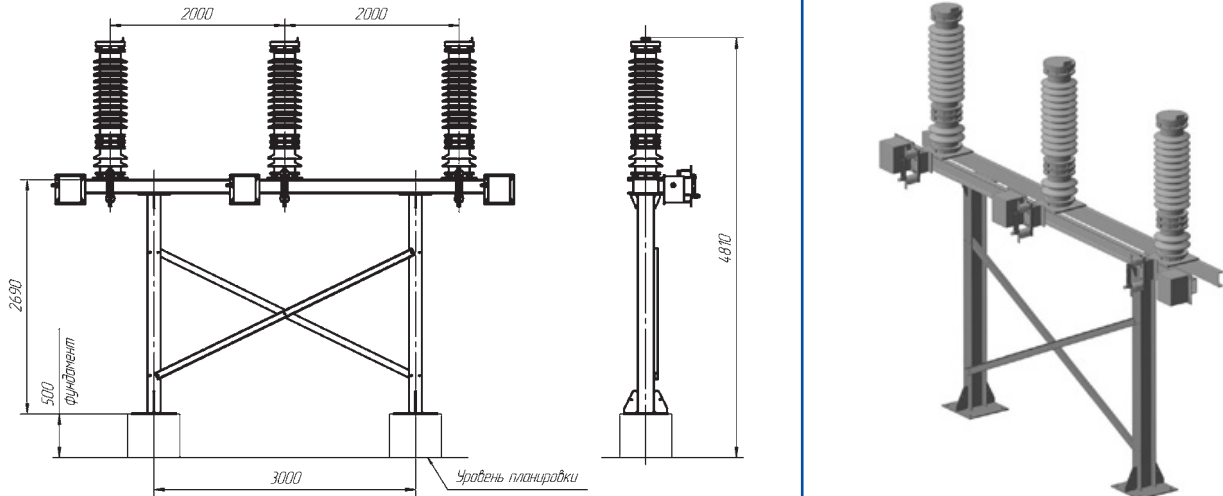
Примеры типовых блоков 110 кВ

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 110 кВ	
Блок трансформаторов тока ОСБ-ТТ-110-26,9/20-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. ТГФ-110 (ВО «Электроаппарат»)
	2. ТФЗМ-110 («ЗЭТТ»)
	3. ТГ-145N («ABB»)
	4. ТРГ-110 («УЭТМ»)
	5. СТН 123 («AREVA T&D»)
	6. ТФМ-110 (ОАО ХК «Электрозавод»)
	7. JOF 123 («Siemens»)
	8. ТБМО-110 (ОАО «РЭТЗ «Энергия»)
	9. ИМВ 123 («ABB»)
	10. ТОГ-110 («ЗЭТТ»)
	

Блок заземления нейтрали ОСБ-ЗН-110-40,7/00-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. Ограничитель перенапряжений ОПН-П1(П2)-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	2. Ограничитель перенапряжений ОПН-110 (ЗАО «Феникс-88»)
	3. Ограничитель перенапряжений Exlim R (Q-E, P) («ABB»)
	4. Ограничитель перенапряжений ЗЕР2(4) («Siemens»)
	5. Заземлитель нейтрали ЗОН-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	6. Заземлитель нейтрали ТЕС-123 («ABB»)
	

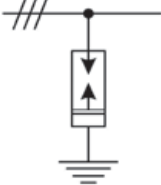
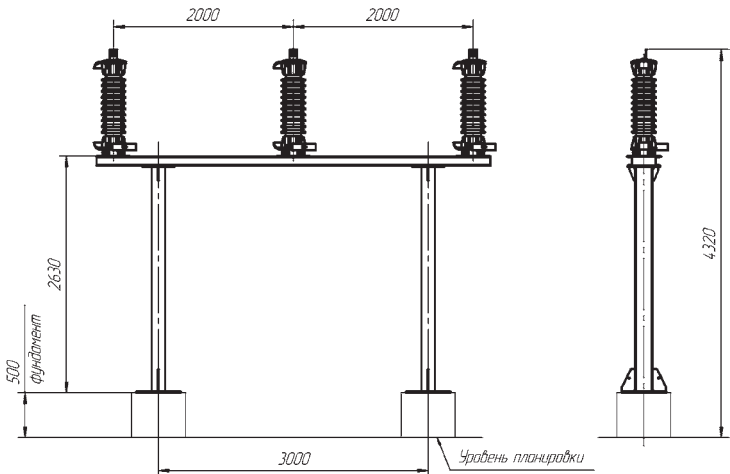
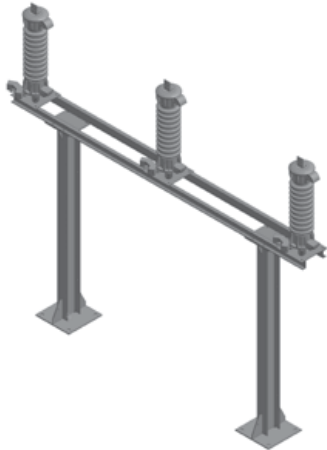
Примеры типовых блоков 110 кВ

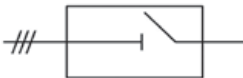
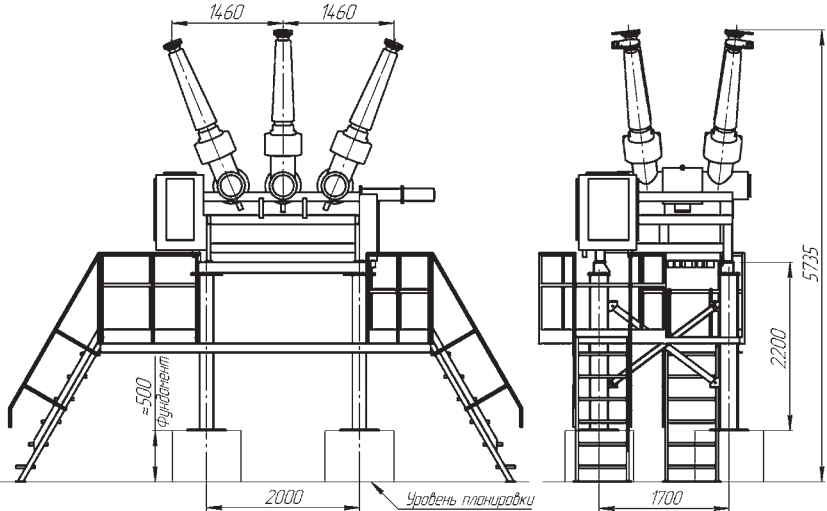
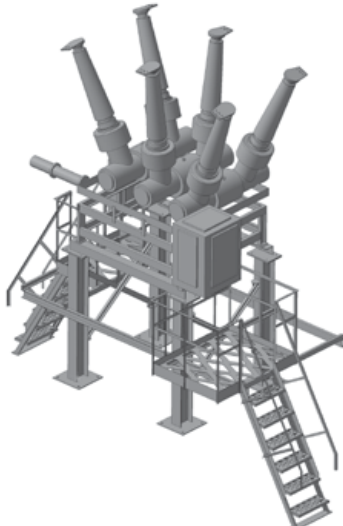
ТИПОВЫЕ БЛОКИ 110 кВ	
Блок трансформаторов напряжения ОСБ-ТН-110-27/20-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. НАМИ-110 (ОАО «РЭТЗ «Энергия»)
	2. НКФ-110 (ОАО ХК «Электрозавод»)
	3. НКФ-110 (ОАО «ЗЗВА»)
	4. CCV 123 («AREVA T&D»)
	5. EOF 123 («Siemens»)
	6. CPA(B) 123 («ABB»)
	

Блок конденсаторов связи ОСБ-КС-110-26,9/20-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. Конденсатор связи СМПБ (ОАО «КВАР»)
	2. Разъединитель РВО 10/400 (ЗАО «ЗЭТО»)
	3. Фильтр присоединения ФПФ-110 (ОАО «Московский радиотехнический завод»)
	

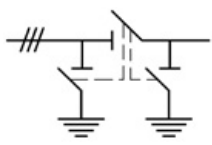
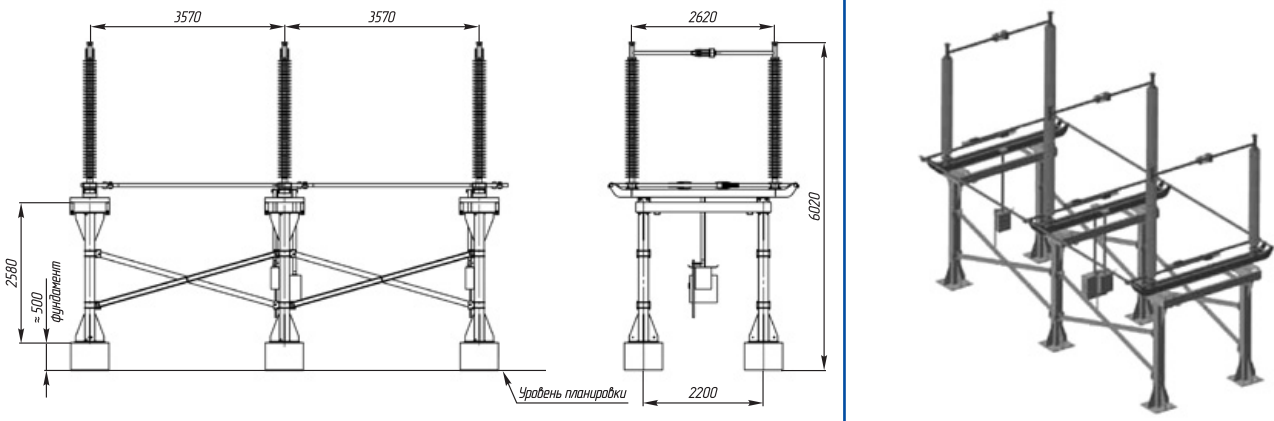


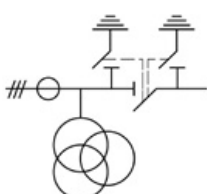
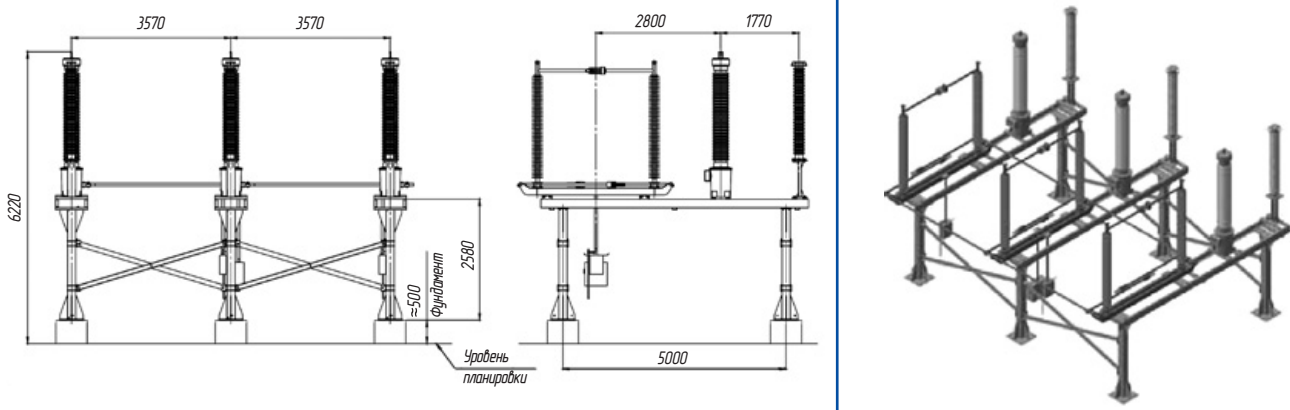
Примеры типовых блоков 110 кВ

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 110 кВ	
Блок ОПН ОСБ-ОПН-110-26,3/20-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. (P)Exlim R(Q-E, P) («ABB»)
	2. ЗЕР2(4) («Siemens»)
	3. ОПН-110 (ЗАО «Южноуральская изоляторная компания»)
	4. ОПН/У-110 (ООО «Таврида Электрик»)
	5. ОПН-110 (ЗАО «Феникс-88»)
	6. ОПН-П1(П2)-110 (ЗАО «ЗЭТО»)
	
	

Блок выключателя ОСБ-ВК-110-22/14,6-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. ВЭБ-110 (ОАО «УЭТМ»)
	2. 145 PM («ABB»)
	3. DT145 («AREVA T&D»)
	4. HGF-1012 («AREVA T&D»)
	5. 3AP1DT-145 («Siemens»)
	
	


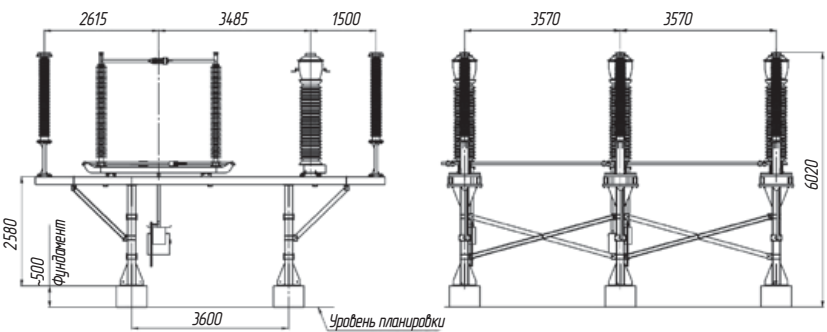

Примеры типовых блоков 220 кВ


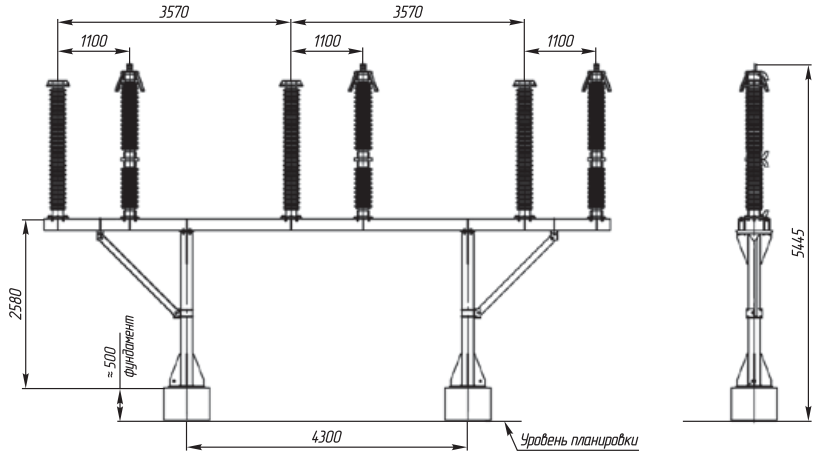

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 220 кВ	
Блок разъединителя ОСБ-РЗ-220-25,8/35,7-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. SGF 245 («ABB»)
	2. РГНП-220 (ЗАО «ЗЭТО»)
	3. S2DA 245 («AREVA T&D»)
	4. D BF2(4)-245 («Siemens»)
	

Блок разъединителя, трансформаторов напряжения, опорных изоляторов ОСБ-РЗ/ТН/ОИ-220-25,8/35,7-УХЛ1		
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования	
	Разъединители	
	1. SGF 245 («ABB»)	3. S2DA 245 («AREVA T&D»)
	2. РГНП-220 (ЗАО «ЗЭТО»)	4. D BF2(4)-245 («Siemens»)
	Трансформаторы напряжения	
	1. CPA(B)-245 («ABB»)	3. НАМИ-220 УХЛ1 (РЭТЗ «Энергия»)
	2. CCV245 («AREVA T&D»)	4. TEMP245 («TRENCH LIMITED»)
	Изоляторы опорные (производители)	
	1. ЗАО «Энергия+21»	
	2. ООО «ВТФ Электрофарфор»	
		

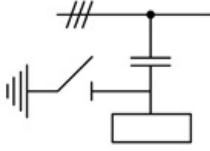
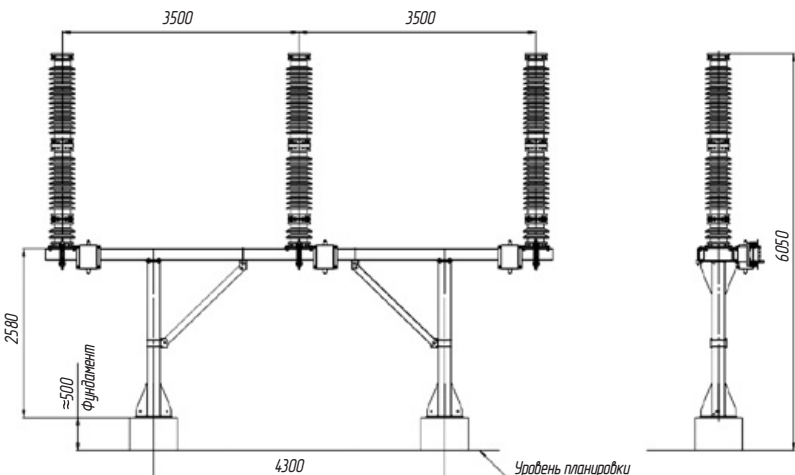



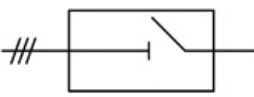
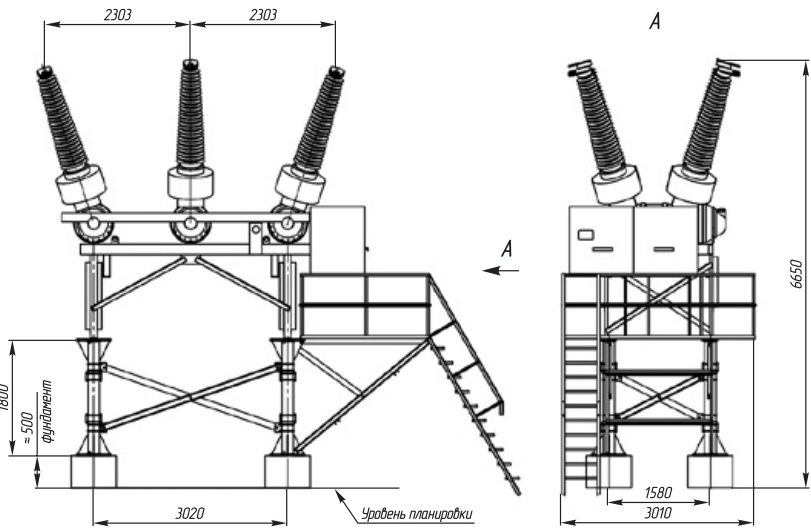
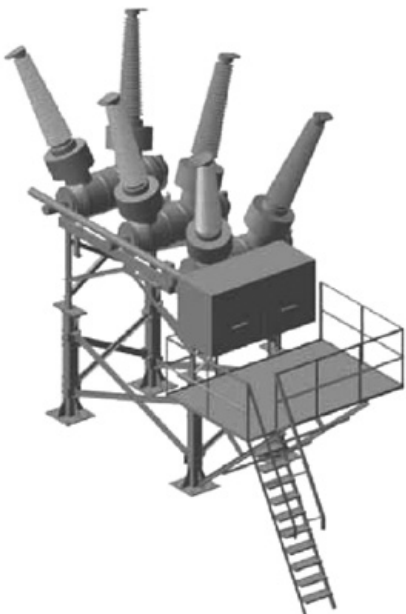
Примеры типовых блоков 220 кВ

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 220 кВ	
Блок разъединителя, трансформаторов тока, опорных изоляторов ОСБ-РЗ/ТТ/ОИ-220-25/35,7-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	Разъединители (см. ОСБ-РЗ/ТН/ОИ-220-25,8/35,7-УХЛ1)
	Опорные изоляторы (см. ОСБ-РЗ/ТН/ОИ-220-25,8/35,7-УХЛ1)
	Трансформаторы тока
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ТРГ-110 («УЭТМ») 2. СТН 123 («AREVA T&D») 3. ТФМ-110 (ОАО ХК «Электрозавод»)
 	

Блок опорных изоляторов и ОПН ОСБ-ОИ/ОПН-220-25,8/35,7-УХЛ1		
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования	
	Опорные изоляторы (см. ОСБ-РЗ/ТН/ОИ-220-25,8/35,7-УХЛ1)	
	Ограничители перенапряжений (производители)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. «ABB» 2. «Siemens» 3. ЗАО «Феникс-88» 4. Завод энергозащитных устройств (г. Санкт-Петербург) 5. ЗАО «ЗЭТО» 	
	 	

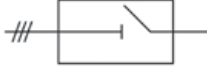
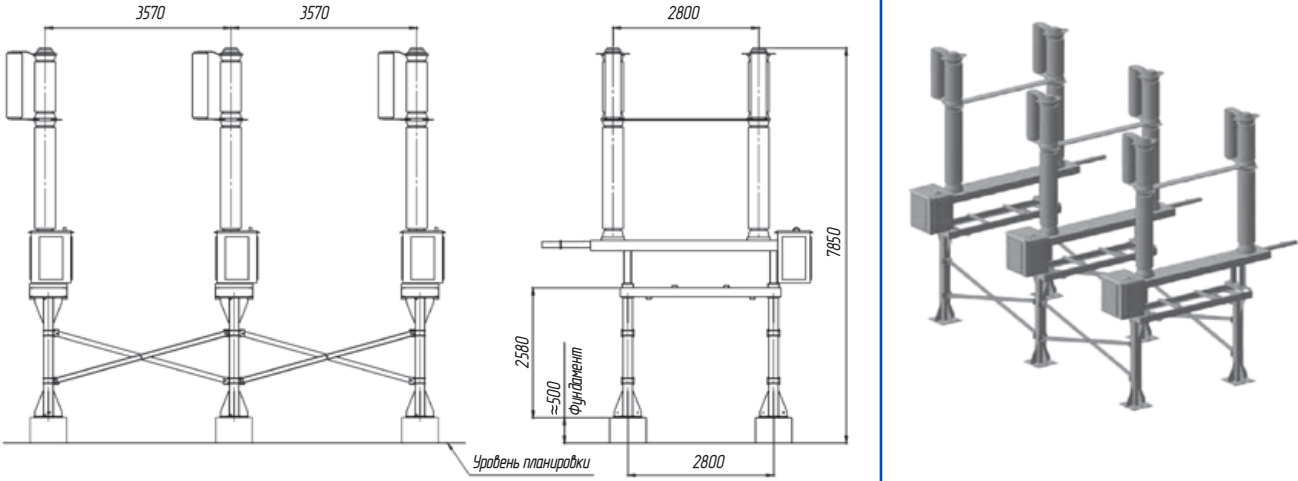
Примеры типовых блоков 220 кВ

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 220 кВ	
Блок конденсаторов связи ОСБ-РЗ/ТТ/ОИ-220-25,8/35-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. Конденсатор связи СМПБ (ОАО «КВАР»)
	2. Разъединитель РВО 10/400 (ЗАО «ЗЭТО»)
	3. Фильтр присоединения ФП-110 (ЗАО НПП «Электронные информационные системы»)
	
	

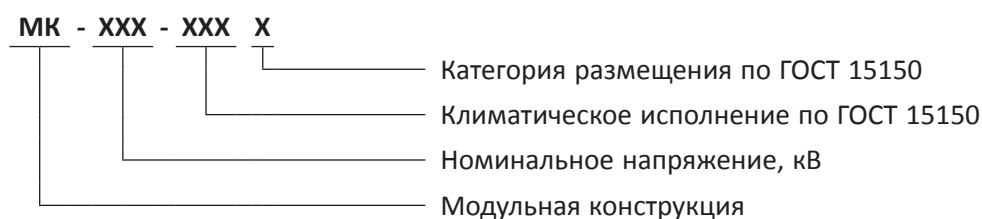
Блок выключателя ОСБ-ВК-220-18/23-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. PM 245 («ABB»)
	2. PMR(G) 242 («ABB»)
	3. HGF 1014 («AREVA T&D»)
	4. 3AP1 DT («Siemens»)
	
	



Примеры типовых блоков 220 кВ

ТИПОВЫЕ БЛОКИ 220 кВ	
Блок выключателя ОСБ-ВК-220-25,8/35,7-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. HPL 245 («ABB»)
	2. ВГТ-220 (ОАО «УЭТМ»)
	

МОДУЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ



Тип оборудования устанавливаемого на модульную конструкцию (МК) согласно опросному листу и проекту.

Пример обозначения модульной конструкции

МК - 110 - УХЛ1

МК — модульная конструкция;

110 — номинальное напряжение 110 кВ;

УХЛ1 — климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1.

ПРИМЕР МОДУЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ 110 кВ

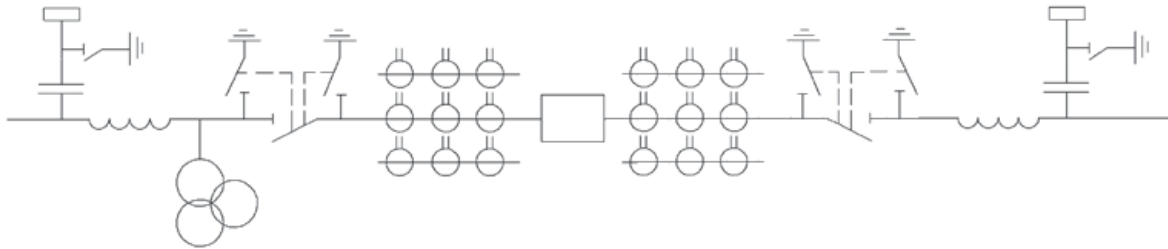
Модульная конструкция МК-110-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. Конденсатор связи СМПБ (ОАО «КВАР»)
	2. Высокочастотный заградитель ВЗ-630 (1250) (ОАО «РЭТЗ «Энергия»)
	3. Разъединитель РВО 10/400 (ЗАО «ЗЭТО»)
	4. Фильтр присоединения ФПФ-110 (ОАО «Московский радиотехнический завод»)
	5. Изолятор опорный ОТК 30-110-Б11-2 УХЛ1 (ЗАО «Энергия+21»)
	6. Трансформатор напряжения (см. блок трансформаторов напряжения ОСБ-ТН-110-22/20-УХЛ1)
	7. Разъединители (см. блок разъединителя ОСБ-РЗ-110-25/20-УХЛ1)

Расстояние между стойками модульных конструкций может быть до 8000 мм. В стандартном исполнении размер по осям стоек одного пролета модульной конструкции составляет 7000×3000 мм. Высота модульной конструкции может быть различной в зависимости от условий эксплуатации ОРУ, высот фундаментов и требований ПУЭ.

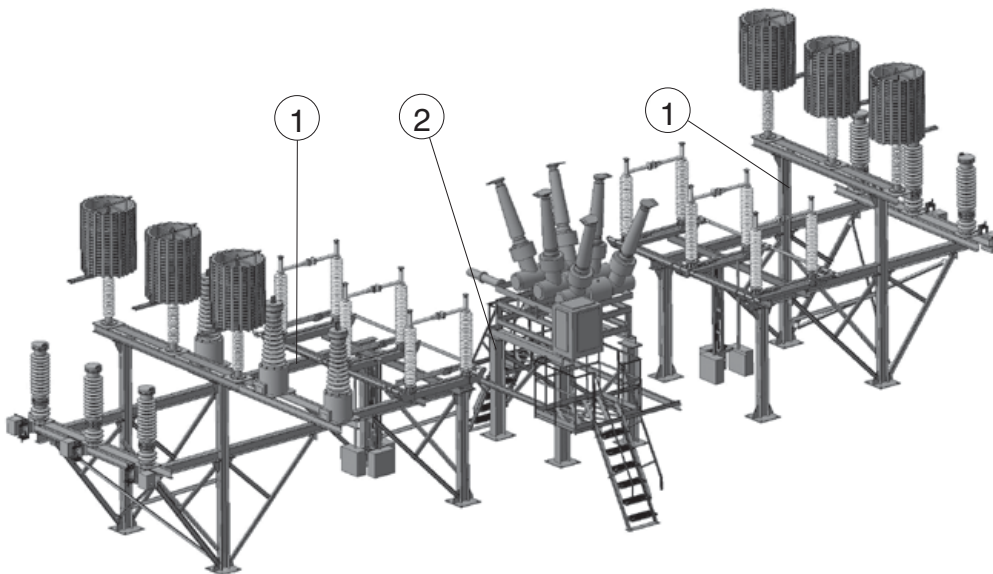


Пример компоновки ОРУ-110 кВ с модульными конструкциями и отдельно стоящим блоком по нетиповой схеме для переключательного пункта:

Схема главных соединений:

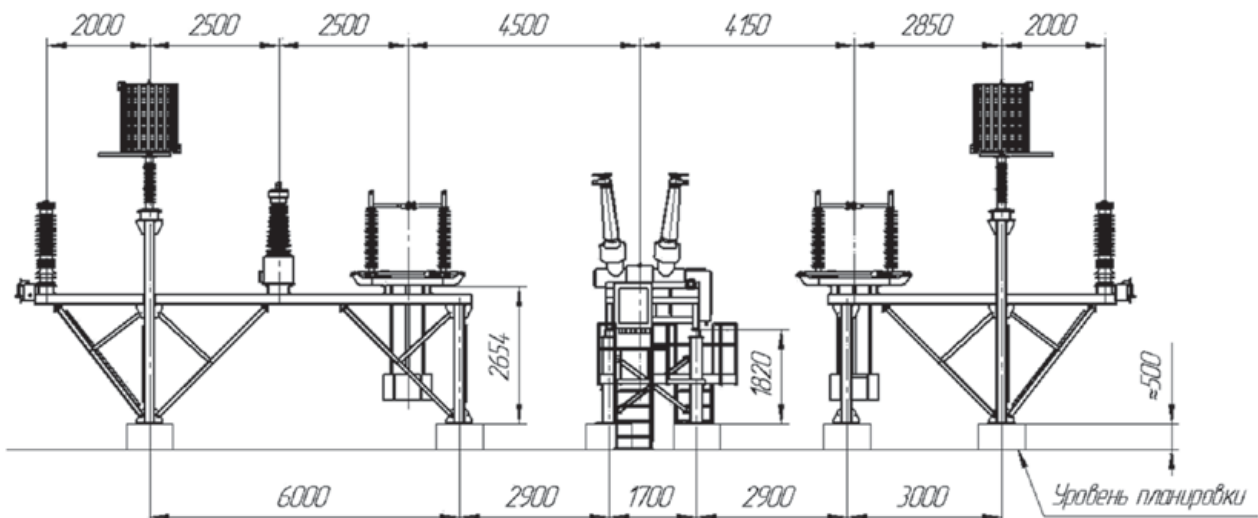


3D модель:



1 – модульная конструкция; 2 – отдельно стоящий блок выключателя.

Разрез по ячейке:



Примеры типовых модульных конструкций 35 кВ

ТИПОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ 35 кВ			
Модульная конструкция (для двухобмоточного силового трансформатора) МК-35-УХЛ1			
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования		
	Разъединители		
	1.	РГ(П)-35/1000 УХЛ1 (ЗАО «ЗЭТО»)	
	2.	РГН-1(2)-35 II/1000 УХЛ1 (ЗАО «ЗЭТО»)	
	3.	РГПЗ-1(2)-I(II,IV)-35/1000-УХЛ1 (ОАО «Самарский завод «Электроцит»)	
	4.	РДЗ-1(2)- I(II,IV)-35/1000-УХЛ1 (ОАО «Самарский завод «Электроцит»)	
	Выключатели		
	1.	ВГБЭ(П)-35 УХЛ1 со встроенными трансформаторами тока (ОАО «УЭТМ»)	
	2.	ВБЭТ-35 УХЛ1 (ОАО НПП «Контакт»)	
	Ограничители перенапряжений (производители)		
	1.	«АВВ»	3.
2.	ООО «Таврида Электрик»	4.	ЗАО «Феникс-88»

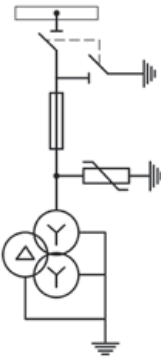
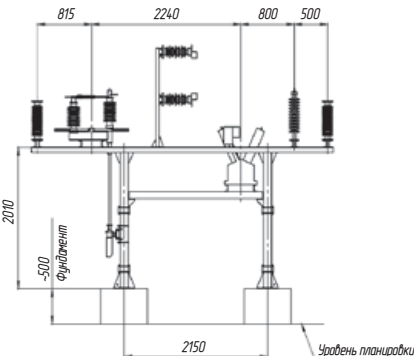
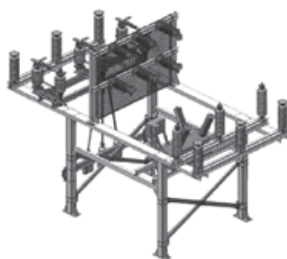
Примечание. Шафы вторичной коммутации, подвесные кабельные лотки, контактно-натяжная арматура, цепи вторичной коммутации (обвязка), защитные ограждения, условно не показаны.

Модульная конструкция (для трехобмоточного силового трансформатора) МК-35-УХЛ1				
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования			
	Разъединители (см. ОСБ-ВК-035-14/10-УХЛ1)			
	Выключатели			
	1.	ВБПС-35 УХЛ1 (ОАО НПП «Контакт»)		
	2.	ВБЭС-35 УХЛ1 (ОАО НПП «Контакт»)		
	Ограничители перенапряжений (см. ОСБ-ВК-035-14/10-УХЛ1)			
	Трансформаторы тока			
	1.	ТФЗМ-35 У1 («СЗТТ»)	3.	ТОЛ-35 (ОАО «СЗТТ»)
	2.	ТФМ-35 У1 (ОАО ХК «Электрозавод»)	4.	GIF 40,5 УХЛ1 («RITZ»)

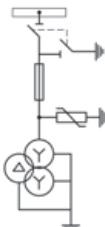
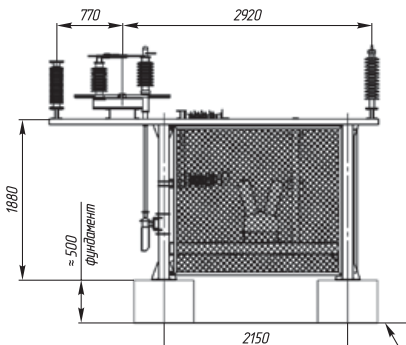
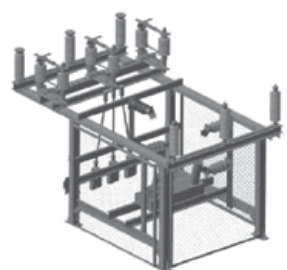
Примечание. Шафы вторичной коммутации, подвесные кабельные лотки, контактно-натяжная арматура, цепи вторичной коммутации (обвязка), защитные ограждения, условно не показаны.



Примеры типовых модульных конструкций 35 кВ

ТИПОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ 35 кВ	
Модульная конструкция МК-35-УХЛ1	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	Разъединители (см. ОСБ-ВК-035-14/10-УХЛ1)
	Предохранители
	1. ПКТ(Е,Н) (ООО «Электрозащита»)
	Опорные изоляторы (производители)
	1. ЗАО «Энергия+21»
	2. ООО «Альфа-Энерго»
	3. ОАО «ВЗЭФ»
	Трансформаторы напряжения
	1. НАМИ-35 УХЛ1 (ОАО «РЭТЗ «Энергия»)
	2. ЗНОМ-35 У(ХЛ)1 (ОАО ХК «Электрозавод»)
3. ЗНОЛ-35 (ОАО «СЗТТ»)	
4. НОМ (ОАО «ЭЛЕКТРОАППАРАТ»)	
Ограничители перенапряжений (см. ОСБ-ВК-035-14/10-УХЛ1)	
	

Примечание. Шафы вторичной коммутации, подвесные кабельные лотки, контактно-натяжная арматура, цепи вторичной коммутации (обязка), защитные ограждения, условно не показаны.

Модульная конструкция МК-35-УХЛ1 (компактная)	
Схема главных соединений	Типы применяемого оборудования
	1. Опорные изоляторы (см. ОСБ-ТН-035-20/10-УХЛ1)
	2. Ограничители перенапряжений (см. ОСБ-ВК-035-14/10-УХЛ1)
	3. Разъединители (см. ОСБ-ВК-035-14/10-УХЛ1)
	4. Предохранители (см. ОСБ-ТН-035-20/10-УХЛ1)
	

Примечание. Шафы вторичной коммутации, подвесные кабельные лотки, контактно-натяжная арматура, цепи вторичной коммутации (обязка), защитные ограждения, условно не показаны.

ЖЕСТКАЯ ОШИНОВКА

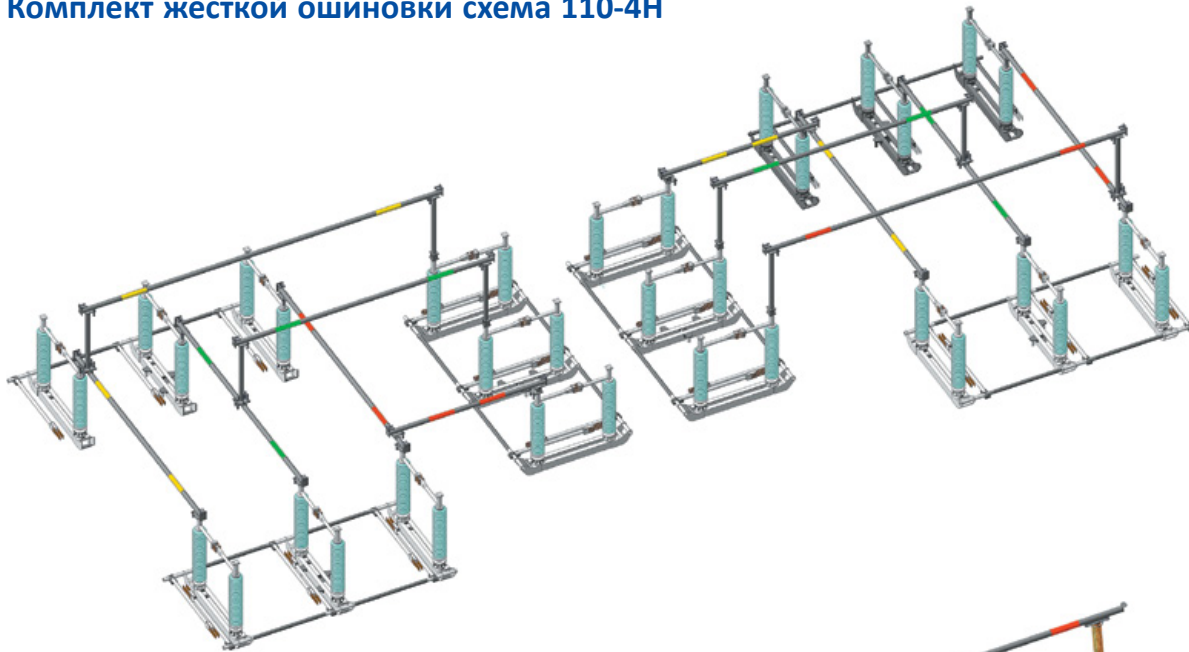
Жесткая ошиновка предназначена для передачи и распределения электрической энергии между высоковольтными аппаратами в составе как открытых, так и закрытых распределительных устройств БМКТП. Жесткая ошиновка изготавливается согласно техническим условиям ТУ 3414-002-20871903-2014 «Комплект жесткой ошиновки на классы напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ».

Жесткая ошиновка позволяет создать более компактные и экономичные компоновки ОРУ.

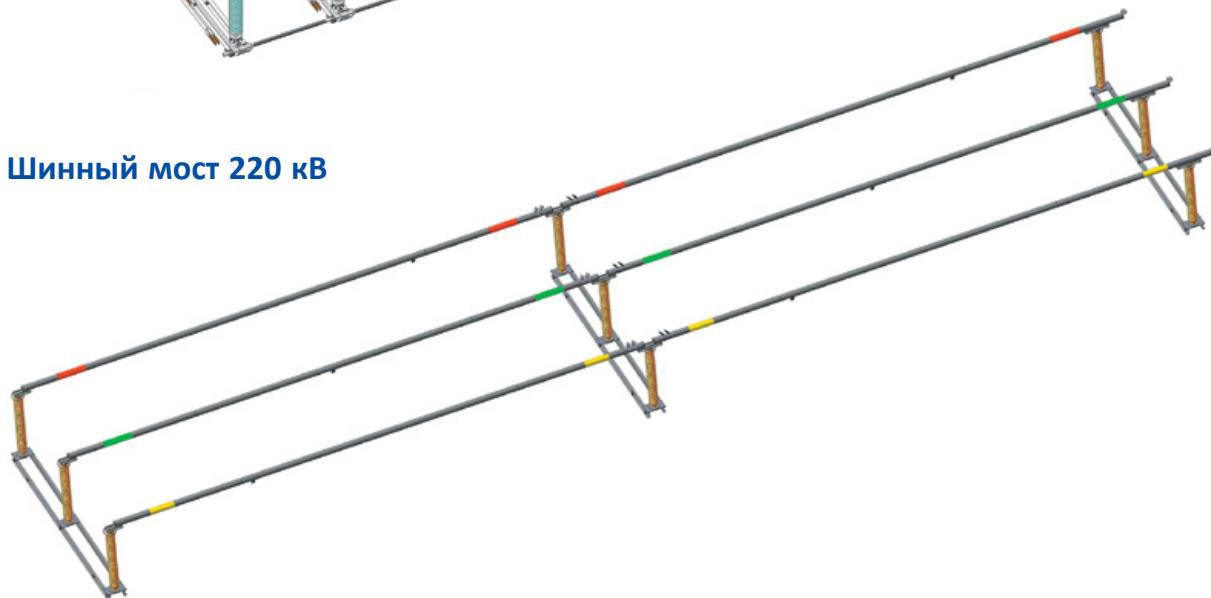
Жесткие шины, по сравнению с гибкими, имеют незначительный прогиб, что позволяет сократить высоты поддерживающих конструкций, расстояния между проводниками, а также между фазами и заземленными частями могут приниматься минимальными по условиям изоляционных габаритов.

Таким образом, ОРУ с жесткой ошиновкой занимают меньшую площадь, чем с гибкой, что позволяет сократить длину контрольных и силовых кабелей, дорог, объема планировочных земляных работ, расходы на молниезащиту, в ряде случаев на заземляющие устройства и т.п.

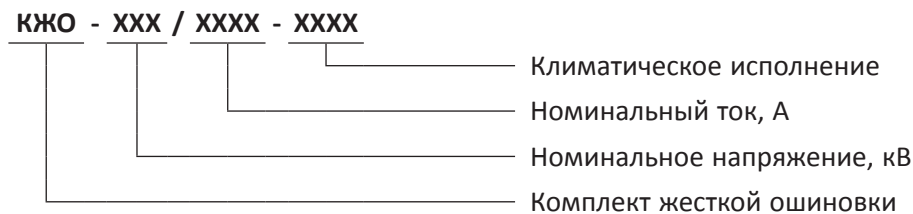
Комплект жесткой ошиновки схема 110-4Н



Шинный мост 220 кВ



Обозначение жесткой ошиновки:



Пример обозначения комплекта жесткой ошиновки:

КЖО - 110/1000 - УХЛ1

- КЖО — комплект жесткой ошиновки;
- 110 — номинальное напряжение 110 кВ;
- 1000 — номинальный ток 1000 А;
- УХЛ1 — климатическое исполнение УХЛ, категория размещения 1.

КОНСТРУКЦИЯ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ

Ошиновка выполняется из трубчатых шин, изготавливаемых из алюминиевых сплавов электротехнического назначения. Установка шин на опорные изоляторы и выводы высоковольтных аппаратов осуществляется при помощи литых шинодержателей, имеющих стандартные присоединительные размеры. Конструкция литых шинодержателей допускает выполнение как жесткого, так и подвижного (для компенсации теплового расширения) соединения шин с аппаратами и опорными изоляторами.

Спуски от шин к аппаратам (на «больших» электрических схемах) могут, также, выполняться в любой точке шин с помощью разборных литых зажимов и опрессованных в них проводов стандартных марок и сечений.

Узлы крепления позволяют выполнять фиксированное крепление шины, либо свободное, обеспечивающее возможность продольного перемещения шины при возникновении температурных деформаций.

Жесткая ошиновка не требует сварки на объекте, что исключает возможность отжига металла и снижение надежности соединительных узлов.

Предприятием производятся комплекты жесткой ошиновки для открытых и закрытых распредустройств как с типовыми, так и с нетиповыми схемами и компоновками.

Маркировка фаз выполняется маркировочными кольцами.

Маркировочные кольца обладают широким диапазоном рабочих температур, влагостойкостью, длительным сроком службы при сохранении цветовых свойств и универсальностью (маркировка возможна на любом участке шины любой протяженности по желанию заказчика).

Данное цветовое обозначение соответствует требованиям ПУЭ.



ШИННЫЕ МОСТЫ

ООО «ИЦ «МКТ» серийно изготавливает шинные мосты класса напряжения 6(10)кВ.

Шинные мосты разработаны с учетом требований «Правил устройства электроустановок».

Шинные мосты изготавливаются по технической документации предприятия-изготовителя и предназначены для передачи и распределения электрической энергии в составе открытых и закрытых распределительных устройств.

Технические параметры шинных мостов соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1. Технические параметры шинных мостов

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6(10), 35
Номинальный ток, А	1000, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000
Ток термической стойкости, кА	31,5; 40
Ток электродинамической стойкости (ударное значение), кА	80; 102
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Максимальная скорость ветра, м/с (ветр. район)	32 (III)
Максимальная скорость ветра при гололеде, м/с	16
Толщина стенки гололеда, мм (район по гололеду)	20 (III)
Сейсмичность района, в баллах по шкале MSK-64	до 9 включительно
Климатическое исполнение	У, УХЛ, ХЛ
Категория размещения	1, 2, 3, 4

Шинные мосты выполняются из проката плоского, С-образного, и прочих сечений, изготавливаемых из алюминиевых сплавов электротехнического назначения. Конструкция шинных мостов предусматривает места подвижного (для компенсации теплового расширения) соединения шин.

Соединение шин с выводами аппаратов осуществляется как напрямую, так и с помощью гибких шин (пакеты более тонких алюминиевых шин, медные плетеные шины плоского сечения), а так же при помощи проходных изоляторов.



ТОКОПРОВОДЫ

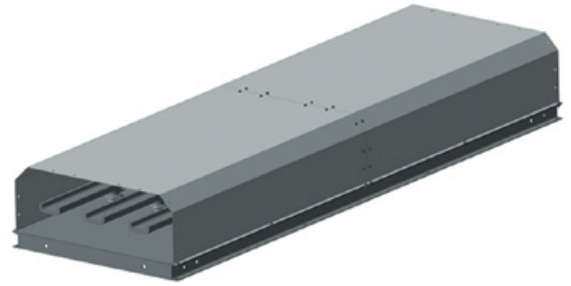
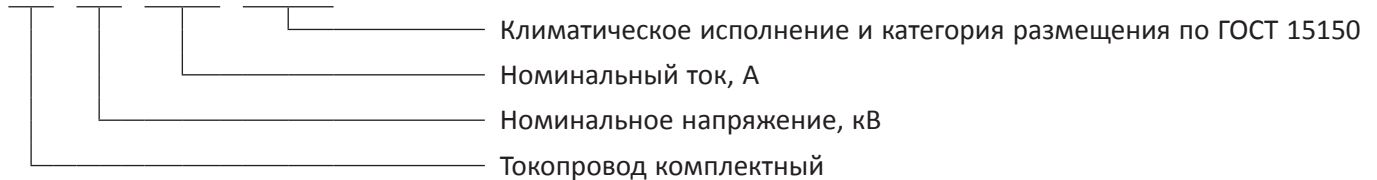
Техническое описание токопровода

Токопроводы комплектные ТК марки МКТ (далее ТК) изготавливаются серийно по Техническим условиям ТУ 3414-006-20871903-2014 и предназначены для распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50, 60 Гц. ТК предназначены для выполнения электрического соединения силовых трансформаторов с ячейками КРУ в закрытых и открытых распределительных устройствах.

ТК могут быть использованы как на территории Российской Федерации, так и за рубежом в составе высоковольтных распределительных устройств.

Расшифровка типового обозначения ТК (структура условного обозначения) приведена ниже:

ТК - 10 - 2500 - УХЛ1



Внешний вид прямолинейной секции токопровода

Основные параметры и характеристики

Компоновка ТК и взаимное размещение элементов учитывают особенности конструкции всех типов электрооборудования, применяемого на распределительном устройстве (РУ), а также требования к возможности дальнейшего расширения РУ и использования на всех этапах эксплуатации подстанций.

Основные технические параметры токопровода

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6(10)
Номинальный ток, А	1000, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000
Ток термической стойкости, кА	31,5; 40
Ток электродинамической стойкости (ударное значение), кА	80; 102
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Максимальная скорость ветра, м/с (ветровой район)	32 (III)
Максимальная скорость ветра при гололеде, м/с	16
Толщина стенки гололеда, мм (район по гололеду)	20 (III)
Сейсмичность района, в баллах по шкале MSK-64	до 9 включительно
Климатическое исполнение	У, УХЛ, ХЛ
Категория размещения	1, 2, 3, 4

ТК рассчитаны для наружной установки на высоте не более 1000 м над уровнем моря и работы в условиях, соответствующих исполнениям У, УХЛ и ХЛ, категории размещения 1, 2, 3, 4 по ГОСТ 15150.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой – IP54 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

ТК рассчитаны для эксплуатации в районах с сейсмичностью до 7 баллов, включительно, по шкале MSK-64 (в специальном исполнении – до 9 баллов), ветровым нагрузкам – до 5 района включительно, и по гололёду – до 6 района включительно.

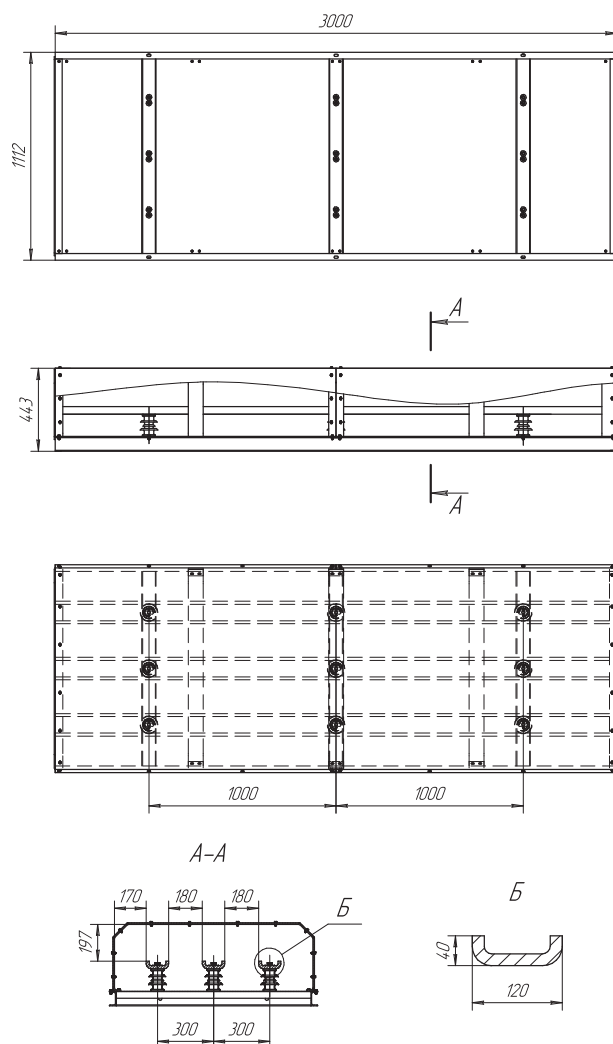
Материалы и комплектующие

Токоведущие части выполнены из алюминиевых сплавов.

Защитный экран и несущая конструкция (рама) выполнены из немагнитных материалов, таких как алюминий или алюминиевые сплавы.

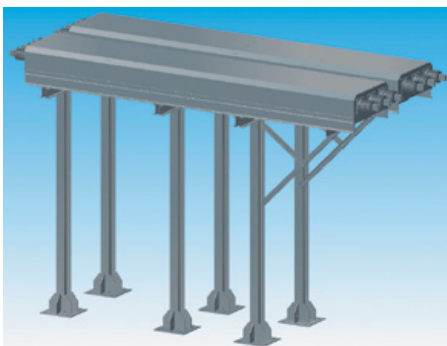
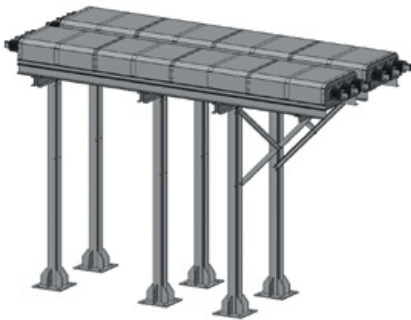
В разъёмных соединениях токоведущих частей ТК, выполненных из разных материалов, применяются меры, исключающие образование гальванопары.

Материалом для изготовления опорной конструкции (стойки, кронштейны) и элементов крепления (метизы) служит сталь общего назначения с покрытием методом горячего цинкования.



Габаритные размеры прямолинейной секции токопровода





Токопровод ТК-2500/10-УХЛ1

Конструкция

Конструкция ТК выполнена с учетом температурных деформаций токоведущей части.

Защитный алюминиевый экран (кожух), а также несущая конструкция (рама) имеют снаружи антикоррозионное покрытие.

Срок службы ТК – 25 лет.

Срок службы до первого планового ремонта – 5 лет.

Комплектность изделия

В состав ТК входят следующие элементы:

- ▶ Трехфазный шинный модуль (токоведущие шины, опорные и проходные изоляторы, узлы крепления шин к изоляторам).
- ▶ Защитный алюминиевый экран (кожух).
- ▶ Несущая алюминиевая конструкция (рама).
- ▶ Опорные конструкции.
- ▶ Элементы крепления (метизы).
- ▶ Комплект присоединений к оборудованию.
- ▶ Комплект заземления.

С ТК поставляется 1 комплект эксплуатационной документации:

- ▶ Паспорт.
- ▶ Руководство по эксплуатации.
- ▶ Инструкция по монтажу.
- ▶ Протокол приемо-сдаточных испытаний.

По согласованию с заказчиком возможна поставка дополнительного комплекта эксплуатационной документации.

Гарантии предприятия-изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации комплектного токопровода 3 года. В течение гарантийного срока эксплуатации наша компания обязуется безвозмездно устранять выявленные дефекты и проводить замену вышедших из строя составных частей.

КОНТАКТНО-НАТЯЖНАЯ АРМАТУРА

Контактно-натяжная арматура применяется для электрического соединения высоковольтных аппаратов. На подстанциях применяется сертифицированная контактно-натяжная (линейная, сцепная, поддерживающая, натяжная, защитная, соединительная) арматура, которая не требует обслуживания, ремонта и замены в течение всего срока эксплуатации.



Контактно-натяжная арматура включает в себя:

- ▶ Токосоводящие гибкие связи, состоящие из алюминиевых либо сталеалюминевых проводов по ГОСТ 839-80. Марка провода, сечение и количество проводов в фазе определяется, исходя из проектной документации на ПС, в зависимости от номинальных токов и требований ПУЭ.
- ▶ Контактные аппаратные зажимы, типовые сертифицированные изделия, используемые для присоединения гибких связей к контактным выводам высоковольтного оборудования.
- ▶ Контактные зажимы выбираются в зависимости от сечения провода, а также типа и материала контактных пластин оборудования.
- ▶ Натяжные и поддерживающие элементы, типовые зажимы, предназначенные для прокладки гибких связей в пределах ОРУ в соответствии с требованиями ПУЭ, а также для присоединения к ЛЭП.

КАБЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Разводка силовых и контрольных кабелей осуществляется по навесным кабельным конструкциям (лоткам) как зарубежного, так и отечественного производства. Навесные лотки крепятся непосредственно на опорных металлоконструкциях.

Кабели спускаются в наземные кабельные трассы при помощи спусков.

Применение навесных кабельных лотков позволяет отказаться от прокладки наземных кабельных трасс вдоль ОРУ, что экономит сроки монтажа и затраты на подстанцию. Прокладка кабелей вторичных цепей от оборудования до кабельных лотков, и от лотков до клеммных шкафов, выполняется в металлорукавах или в пластиковых гофрированных трубах.

Необходимость включения в поставку подвесных кабельных конструкций оговаривается в опросном листе на подстанцию. Расположение кабельной трассы определяется проектной организацией.



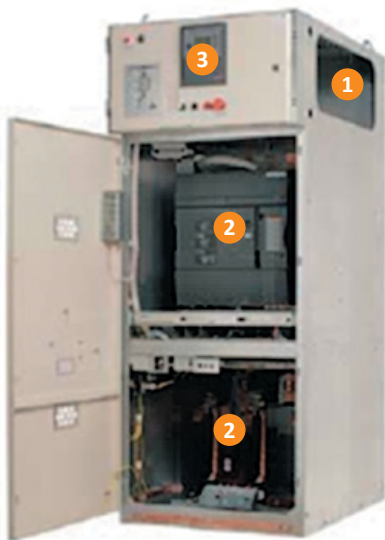
ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА (ЗРУ) 6(10) кВ



ЗРУ 6(10) кВ комплектуются ячейками КСО-190 «ИВА» на номинальный ток 630 и 1250 А и КРУ «Клен» на номинальный ток до 3150 А. Используются в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц с изолированной, а также с заземленной через дугогасящий реактор или резистор нейтралью. Также используются для комплектования модульных, встраиваемых и распределительных устройств трансформаторных подстанций.

Преимущества:

- ▶ Современные малогабаритные ячейки.
- ▶ Корпус выполнен из оцинкованной стали толщиной 2 мм с покраской полимерной краской. Элементы соединены между собой усиленными вытяжными моноболтами, выдерживающими большие динамические нагрузки при токах короткого замыкания, транспортировке и монтаже.
- ▶ Ячейки имеют три полностью изолированных отсека:



КСО-190
с силовым выкатным выключателем



КСО-190
с выключателем нагрузки

1. Отсек сборных шин

- шина из электротехнической меди
- выводы выключателя нагрузки
- опорные изоляторы

2. Высоковольтный отсек

- выключатель нагрузки
- силовой коммутационный аппарат
- заземлитель
- емкостные делители (контроль напряжения главных цепей)
- предохранители
- ОПН
- трансформаторы тока нулевой последовательности
- трансформаторы напряжения

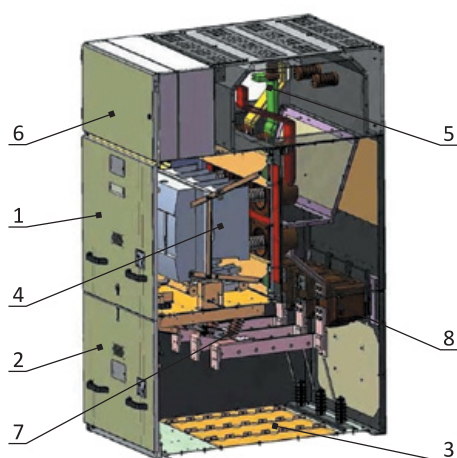
3. Низковольтный отсек

- блок микропроцессорной защиты
- автоматика цепей управления
- вспомогательные цепи, обеспечивающие: учет и контроль электроэнергии, обогрев, освещение

Лицевая панель

- приводной механизм выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя
- мнемосхема камеры
- смотровые окошки
- усиленная фиксация дверей
- индикация напряжения

КРУ «КЛЕН» С СИЛОВЫМ ВЫКАТНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ



1. Отсек силового выключателя
2. Отсек кабельного присоединения
3. Дно кабельного отсека
4. Выкатной элемент с силовым выключателем
5. Отсек сборных шин
6. Низковольтный отсек для размещения МБРЗ
7. Заземлитель
8. Трансформаторы тока

В ячейках предусмотрена возможность снятия пола для монтажа и разделки кабеля.

Ячейки соединяются между собой сборными шинами и жгутами вторичных цепей. При двухрядном расположении ячеек для соединения секций между собой устанавливаются шинные мосты.

Система сборных шин и главных цепей может быть выполнена из изолированной или неизолированной медной электротехнической шины. В случае коротких замыканий шины выдерживают соответствующие термические и динамические нагрузки.

Главная заземляющая шина расположена в передней нижней части каждой ячейки. Соединение шины между ячейками выполнено медными перемычками на правой стороне каждой ячейки, к которым крепятся заземляющие контакты выключателя и прочие элементы, требующие заземления. Все двери заземлены с помощью медных проводов или гибких шин. Все места соединений выполнены по принципу «медь на медь».

В ячейках КСО и КРУ выполнены все необходимые механические и электромагнитные блокировки в соответствии с требованиями ПУЭ (7-е издание) и ГОСТ 12.2.007.4.

В ячейках используются комплектующие ведущих мировых производителей:

Применяемые комплектующие	Название	Производитель
Силовые вакуумные выключатели	EVOLIS	Schneider electric
	BB/TEL	Таврида Электрик
	VD4	ABB
Выключатели нагрузки и разъединители	ISARC	VEI
Микропроцессорные блоки релейной защиты	SEPAM 1000+ 20, 40, 80	Schneider electric
	IPR-A, SMPR-1	ORION
	БЭМП 1	ЧЭАЗ
	БЭ25xx	НПО ЭКРА
	Сириус	Радиус-автоматика

- ▶ Силовые выключатели устанавливаются как в выкатном, так и в стационарном исполнении;
- ▶ Моторный привод позволяет дистанционно управлять выключателем нагрузки и организовать схему АВР на выключателях нагрузки;
- ▶ Замена ISARC не требует регулировки привода;



- ▶ Дугогасительные камеры позволяют эффективно гасить дугу в ограниченном объеме;
- ▶ Неподвижный контакт, находящийся внутри верхнего изолятора, после отключения выключателя автоматически закрывается шторкой;
- ▶ Полюс каждой фазы находится в отдельном изолированном корпусе;
- ▶ Конструкция выключателя с предохранителями такова, что при срабатывании хотя бы одного из них, отключаются все три фазы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КСО 190 «ИВА» И КРУ «КЛЕН»

Основные технические параметры

№	Наименование параметра	Значение
1	Номинальное напряжение, кВ	6; 10
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
3	Номинальный ток, А: — главных цепей — сборных шин — силовых выключателей	630...2500 1250...3150 630; 1250; 2000; 2500; 3150
4	Номинальный ток трансформаторов тока, А	20–3500
5	Ток термической стойкости, кА/1 с	12,5; 25; 31
6	Ток электродинамической стойкости, кА	64; 81
7	Номинальный ток отключения силовых выключателей, кА	12,5; 25; 31
8	Стойкость к сквозным токам короткого замыкания выключателей нагрузки, кА: — номинальное начальное значение периодической составляющей тока короткого замыкания	16; 20
9	Ток включения на короткое замыкание выключателей нагрузки, кА	32; 51
10	Номинальный ток отключения выключателей нагрузки в нормальном эксплуатационном режиме, А: — зарядный ток кабельных и воздушных линий — зарядный ток кабельных и воздушных линий при однофазном замыкании на землю — ток намагничивания трансформатора	25 50 25
11	Номинальные напряжения цепей оперативного тока и вспомогательных цепей, В: — при постоянном токе — при переменном токе — цепей освещения — сигнализации и обогрева	=110; 220 ~110; 220 =36 ~220
12	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31
13	Срок службы до списания, лет, не менее	25
14	Габаритные размеры, мм: — ширина — глубина — высота	550; 750; 900; 1300 900; 1000; 1400; 1600 1900; 2200

ОБЩЕПОДСТАНЦИОННЫЙ ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ



Общеподстанционные пункты управления (ОПУ) разработаны и используются для бесперебойной работы по передаче и распределению электроэнергии.

ОПУ представляет собой здание, в котором сосредоточена подстанционная аппаратура вспомогательных цепей релейной защиты, автоматики и управления, аппаратуры высокочастотной связи и телемеханики.

ОПУ состоит из отдельных функциональных блоков, которые стыкуются между собой и собираются в отдельное помещение. В этом помещении смонтированы низковольтные комплектные устройства (НКУ) собственных нужд переменного и постоянного тока, устройства релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации.

В ОПУ предусмотрено все самое необходимое для штатного функционирования: электрическое отопление, освещение, вентиляция, а также осуществлен подвод кабелей и проводов внутренних связей.

Количество блоков в модуле ОПУ, компоновка вспомогательных помещений и вид панелей управления определяются специалистами ООО «ИЦ «МКТ».

В состав аппаратуры ОПУ входят:

- ▶ Панели дифференциальной защиты силовых трансформаторов;
- ▶ Панели автоматического регулирования силовых трансформаторов под нагрузкой;
- ▶ Панели управления секционными выключателями;
- ▶ Панели защиты линии верхнего напряжения;
- ▶ Панели защиты по напряжению;
- ▶ Ввод и распределение собственных нужд подстанции;
- ▶ Шкаф управления оперативным током;
- ▶ Комплект бесперебойного питания оперативным током;
- ▶ Система центральной сигнализации;
- ▶ Панели ВЧ-связи;
- ▶ Панель телемеханики;
- ▶ Клеммные шкафы.

Для подключения внешних контрольных кабелей предусмотрены шкафы промежуточных клемм, которые устанавливаются в каждом ряду НКУ РЗиА. Освещение ОПУ выполнено светильниками с люминесцентными лампами или светодиодными светильниками. Отопление осуществляется конвективными сухими электронагревателями, расположенными вдоль стен и в полу боксов. Управление отоплением — ручное или автоматическое. ОПУ оборудовано естественной приточной вентиляцией через специальные жалюзийные окна и вытяжной принудительной вентиляцией с помощью вентилятора. В ОПУ возможна установка кондиционеров.

Здания для КРУ и ОПУ могут выполняться различного исполнения: блочно-модульного, каркасного, бескаркасного, в оболочке контейнера.



ПОРТАЛЫ И МАЧТЫ

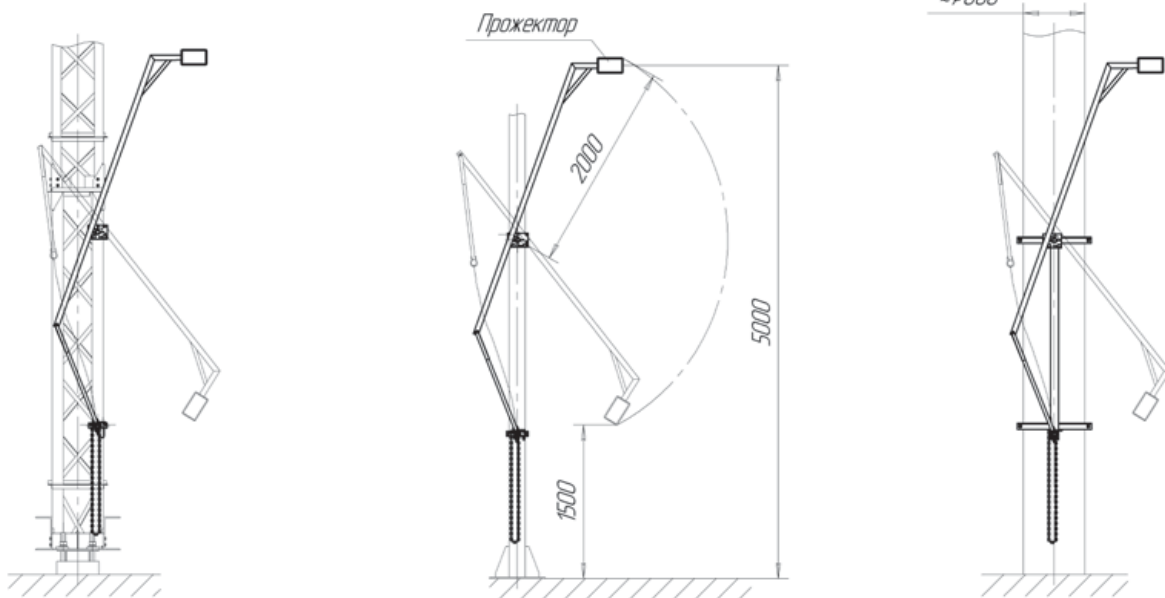
Порталы разработаны и изготавливаются на основании типовых альбомов «Унифицированные стальные порталы открытых распределительных устройств 35-150 кВ» №3.407.2-162, «Унифицированные железобетонные и стальные порталы открытых распределительных устройств 220-330 кВ» №3.407.9-149, разработанных Северо-Западным отделением института «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ», также порталы могут быть изготовлены по индивидуальным требованиям заказчика. Порталы могут иметь покрытие методом горячего цинкования по ГОСТ 9.307, либо методом холодного цинкования (грунт ЦИНОЛ ТУ-2313-012-12288779-99, затем АЛПОЛ ТУ-2313-014-12288779-99).



КОМПЛЕКТ ОСВЕЩЕНИЯ

Для технологического освещения БМКТП применяются осветительные установки с двумя светильниками, направленными в противоположные стороны вдоль ячеек мощностью 1000 Вт либо 500 Вт каждый.

Осветительные установки, как правило, крепятся к опорным металлоконструкциям приемных блоков опорных изоляторов на высоте около 5–7 метров от уровня планировки. Конструкция установок позволяет обслуживать светильники непосредственно с земли. Также осветительные установки могут быть установлены на другие металлоконструкции, в том числе порталы.



Комплект освещения
на стойке портала

Комплект освещения
на опорной металлоконструкции

Комплект освещения
на ж/б стойке портала

Также для освещения БМКТП применяются прожекторные мачты, изготавливаемые по типовому альбому «Прожекторные мачты и отдельно стоящие молниеотводы» №3.407.9-172, разработанному Северо-Западным отделением института «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ».

ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Заземление металлоконструкций с высоковольтным оборудованием, корпусов силовых трансформаторов, шкафов КРУ и других металлических частей выполняется стальной полосой ГОСТ 103-76, один конец которой крепится к оборудованию при помощи болтов заземления, а другой приваривается к балкам или рамам под электрооборудование опорной металлоконструкции.

Опорная металлоконструкция заземляется непосредственно к контуру заземления подстанции путем сварки.

Полоса заземления покрывается по месту в черный цвет. Контур заземления подстанции рассчитывается проектной организацией.

ФУНДАМЕНТЫ

Элементы БМКТП могут быть установлены на различные типы фундаментов.

Тип фундаментов, а также их расположение определяется проектной организацией на основе инженерно-геологических изысканий.

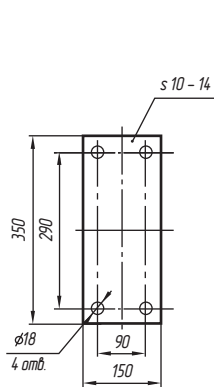
Применяются фундаменты следующих типов:

- ▶ заглубленный;
- ▶ полузаглубленный;
- ▶ мелкозаглубленный;
- ▶ монолитный столбчатый;
- ▶ свайный (стойки УСО, винтовые сваи, буронабивные сваи, забивные сваи);
- ▶ одиночный лежень;
- ▶ сдвоенный лежень.

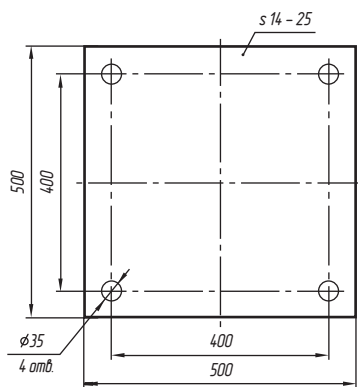
При установке опорных металлоконструкций на свайные фундаменты и лежни применяются переходные элементы (ростверки), к которым прикручиваются опорные плиты стоек модульных конструкций и отдельно стоящих блоков. При установке на остальные типы фундаментов, опорные стойки металлоконструкций устанавливаются непосредственно на анкерные болты фундаментов.

Модульные конструкции и отдельно стоящие блоки могут быть установлены на фундаменты, исходя из индивидуальных требований проекта.

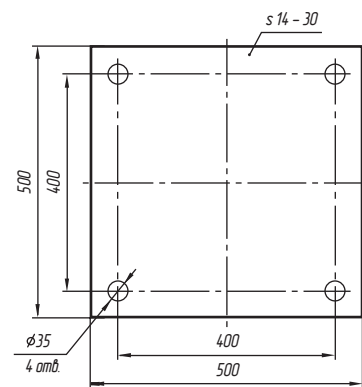
Типовые присоединительные размеры опорных плит МК и ОСБ для разных классов напряжения



Присоединительные размеры опорных плит МК и ОСБ 35 кВ



Присоединительные размеры опорных плит МК и ОСБ 110 кВ



Присоединительные размеры опорных плит МК и ОСБ 220 кВ



Примеры фундаментов для установки модульных конструкций и отдельно стоящих блоков БМКТП



МОЛНИЕЗАЩИТА

Функцию внешней молниезащиты на объекте выполняют стержневые и тросовые молниеотводы (грозозащитные тросы), которые обеспечивают защиты от прямых ударов молнии. Молниеотводы устанавливаются на шинных порталах 35, 110, 220 кВ и опорах ЛЭП. Система внешней молниезащиты, организованная по принципу молниеприемной сетки, проектируется индивидуально под каждое конкретное сооружение.

ОГРАЖДЕНИЕ

Ограждения БМКТП могут изготавливаться как по собственной конструкторской документации, так и по типовым проекта.

Ограждение представляет собой сетчатые панели (щиты), которые монтируются непосредственно на объекте путем приварки к стойкам из стальной трубы. При необходимости по всему верхнему контуру ограждения БМКТП устанавливаются ограждения колючие, спиралевидные.

ОФОРМЛЕНИЕ ОПРОСНОГО ЛИСТА

Оформление опросного листа выполняется по установленной форме. Изменение формы, размеров и наполнения опросного листа не допускается. Форма опросного листа на БМКТП приведена в приложении. Формы опросного листа на КРУ и ОПУ заполняются в соответствии с каталогами на данные типы изделий. Опросный лист, заверенный подписью и печатью заказчика, направляется заводу-изготовителю в 1 (одном) экземпляре.

Все графы опросного листа должны быть заполнены. В случае отсутствия данных, в графах необходимо поставить прочерк. В разделе «Устанавливаемое оборудование» необходимо указывать тип и полную характеристику оборудования, с отражением в графе «Доп. требования» условий, влияющих на комплектность и конструкцию изделий, входящих в БМКТП. В разделе «Требования к жесткой ошиновке» необходимо указать значения токов термической и электродинамической стойкости, допустимого длительного тока жесткой ошиновки. Также необходимо указать вариант маркировки жесткой ошиновки (маркировочные кольца или сплошное покрытие).

СЕРТИФИКАТЫ



Сертификат соответствия ISO 9001:2015



Разрешение на применение знака «Международной системы качества»



Декларация о соответствии БМКТП на классы напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ, марки «МКТ»



Сертификат соответствия:
Исполнение сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64



Сертификат соответствия:
Комплект жесткой ошиновки на классы напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ, марки «МКТ»



Сертификат соответствия:
Модульные конструкции (МК) и отдельно стоящие блоки (ОСБ) на класс напряжения 6(10), 35, 110, 220 кВ, марки «МКТ»



Сертификат соответствия:
Токопроводы комплекные на номинальные токи 1000, 2000, 2500, 3150, 4000 и 5000 А, марки «МКТ»



Сертификат соответствия:
Модульные здания, марки «МКТ»



Сертификат соответствия:
Фермы алюминиевые, марки «МКТ»

