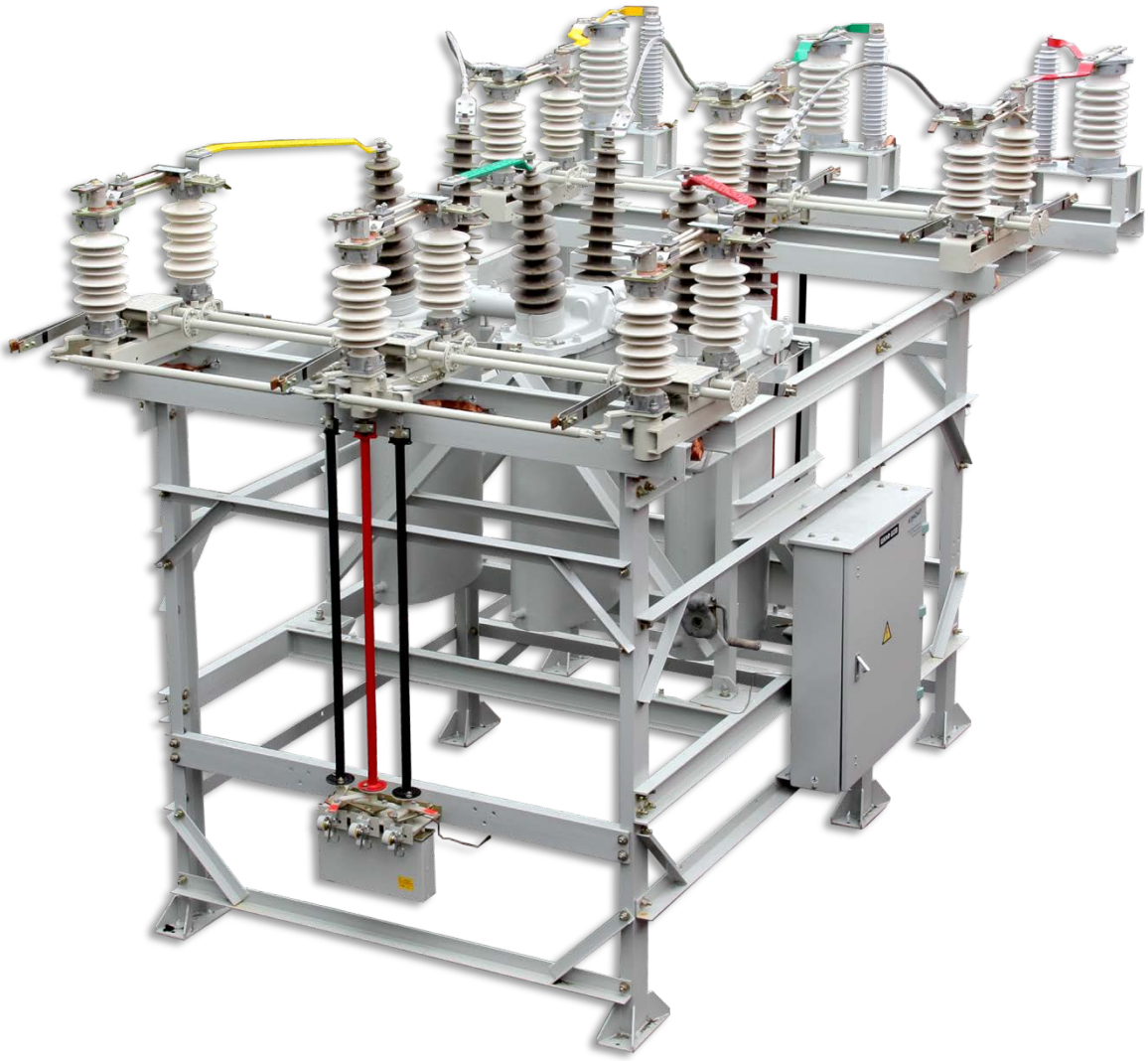
КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ БЛОЧНОГО ТИПА КТПБ (МК) на напряжение 35, 110 кВ



Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Самарское шоссе, 7
Факс: (7232) 210-805; тел. (7232) 49-26-26
kemont@kemont.kz; www.kemont.com

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

КТПБ (МК) 35, 110 кВ предназначены для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц.

КТПБ (МК) 35, 110 кВ применяются для электроснабжения нефте- и газоместорождений, промышленных и коммунальных потребителей, сельскохозяйственных районов и крупных строительств, а на стороне 110 кВ для крупных сетевых подстанций.

Наше предприятие постоянно изучает опыт эксплуатации КТПБ и совершенствует их конструкцию и технологию изготовления, поэтому возможны отдельные расхождения между данным описанием и фактическим исполнением изделия, не влияющие на работоспособность и технические характеристики.

Все права защищены

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ 7
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ 11
4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ. 19
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 20
6. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА 21
ПРИЛОЖЕНИЕ А 22

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические параметры КТПБ (МК) 35, 110 кВ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики КТПБ (МК)			
Наименование параметров	**Величина параметра**		
	110кВ	**35кВ**	**10(6) кВ**
Номинальная мощность силового трансформатора, кВА	2500…40000	1000…16000	--
Номинальное напряжение, кВ	110	35	10(6)
Номинальный ток главных цепей и сборных шин, А	1000	630	1000, 1600, 2000,2500, 3150
Ударный ток короткого замыкания, кА	65;81	65;81	51;81
Ток термической стойкости, кА	25	25	20; 31,5
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: - переменного тока, В - постоянного (выпрямленного тока), В	 380/220 220	 380/220 220	 380/220 220
Мощность трансформатора собственных нужд, кВА	-	-	40(63)

Таблица 2

Условные обозначения КРУ – 6,10 кВ производства АО «КЭМОНТ»	
Условное обозначение	**Наименование КРУ**
1	Шкафы комплектных распределительных устройств серии К-104КФ
2	Шкафы комплектных распределительных устройств серии КМ1-КФ
3	Комплектное распределительное устройство серии К59
4	Модули блочные комплектные серии КРУ-БМ
5	Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО2-10
6	Комплектное распределительное устройство серии КМУ-1

Подробные технические материалы по КРУ приведены в технических описаниях на данные изделия.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

Таблица 3

Структура условного обозначения КТПБ	
Комплектная трансформаторная подстанция блочного типа (общее обозначение) КТПБ (МК)-ХХ/ХХ/Х-ХХХ-Х-Х-Х-Х	
КТПБ	Комплектная трансформаторная подстанция блочного типа
МК	Модификация предприятия
ХХ	Номинальное напряжение, кВ- номер схемы электрических соединений * стороны высшего напряжения
ХХ	Номинальное напряжение, кВ- номер схемы электрических соединений * стороны среднего напряжения
Х	Номинальное напряжение стороны низшего напряжения, кВ
ХХХ	Количество, мощность силовых трансформаторов
Х	Условное обозначение типа ячеек КРУ 6,10 кВ
Х	Категория внешней изоляции: А (I) – нормальная (удельная длина пути утечки – не менее 2,0 см/кВ) Б (II) – усиленная (удельная длина пути утечки – не менее 2,25 см/кВ)
Х	Наличие ОПУ заводской поставки: 1 – ОПУ заводской поставки 2 – без ОПУ заводской поставки
Х	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150
Пример обозначения: КТПБ (МК) 110-3Н/35-5Б/10-2х63000-2-А-2-У1 *Комплектная трансформаторная подстанция блочная КТПБ (МК), на стороне высшего напряжения номинальное напряжение 110 кВ, номер схемы 3Н, на стороне среднего напряжения номинальное напряжение 35 кВ, номер схемы 5Б, на стороне низшего напряжения номинальное напряжение 10 кВ, силовые трансформаторы в количестве 2 шт., мощностью 63000 кВА, тип ячеек напряжением 10кВ КМ-1КФ, категория внешней изоляции нормальная, без ОПУ заводской поставки, климатическое исполнение и категория размещения-У1.*	

** - Номера схем электрических соединений сторон среднего и высшего напряжений указаны на рисунке 1-4*

Завод готов разработать техническую документацию и изготовить КТПБ (МК) 35, 110 кВ по схемам отличных от типовых решений указанных на рисунках.

Все права защищены

Таблица 4

Структура условного обозначения блоков КТПБ	
Общее обозначение **БХ-Х/Х-Х-У1-Р**	
БХ	Номинальное напряжение блока, кВ
Х	Номер типового исполнения
Х	Межфазное расстояние, м
Х	Отличительные индексы: Указываются только для тех блоков, в которых они используются, а именно: К - наличие клеммного шкафа П – повышенный блок 630, 1000, 2000 – номинальный ток, А 400, 500, 600, 1000, 125, 2000 – допустимое усилие на изгиб опорного изолятора установленного на блок, кг А(I), Б(II) – категория изоляции по ГОСТ
У1	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69
Р	Разборный блок
Пример обозначения: Б-35-58/1,0-К630А-У1-Р *Блок выключателя 35 кВ, схема 58, межфазное расстояние 1,0 м, с клеммным шкафом, на номинальный ток главных цепей 630 А, с изоляцией категории А (I), для умеренного климата, разборные блоки.*	

КТПБ (МК) рассчитаны для работы в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000м;

- скоростной напор ветра до 15 м/сек при толщине стенки гололеда до 20мм, а при отсутствии гололедообразования скорость ветра до 40 м/сек;

- окружающая среда невзрывоопасная и не пожароопасная, не содержащая паров кислот, агрессивных газов, а также токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры изделия в недопустимых пределах;

- климатическое исполнение У или УХЛ;

- категория размещения 1 в атмосфере типа I и II по ГОСТ15150.

- КТПБ (МК) рассчитаны на восприятие максимальных ветровых нагрузок, соответствующих IV климатическому району по ветру, и гололёдных нагрузок, соответствующих IV району по гололёду, а также совместного воздействия климатических факторов в сочетаниях, соответствующих ПУЭ. Устойчивость к землетрясению во всем диапазоне сейсмических воздействий до максимального расчетного землетрясения интенсивностью 9 баллов включительно по шкале MSK на уровне 0,00м по ГОСТ 17516.1.

Все права защищены

2. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Конструктивное исполнение КТПБ (МК) позволяет осуществить поэтапное развитие сети 110кВ с наименьшими затратами, как путем установки второго трансформатора с расширением ОРУ на существующих однотрансформаторных подстанциях, так и путем увеличения мощности трансформаторов на следующую ступень.

КТПБ (М) состоят из следующих основных элементов:

- силовых трансформаторов (автотрансформаторов);

- блоков открытых распределительных устройств ОРУ 110-35кВ;

- комплектного распределительного устройства наружной установки КРУ 10(6) кВ;

- жесткой и гибкой ошиновки;

- кабельных конструкций;

- общеподстанционного пункт управления (ОПУ);

- осветительных устройств (ОУ-2);

- железобетонных фундаментов или лежней;

- стержневых молниеотводов;

- контура заземления;

- ограждения.

ОРУ компонуется из унифицированных блоков, состоящих из металлоконструкций, на которые монтируется высоковольтное оборудование, элементы ошиновки и вспомогательных цепей.

Присоединение блоков ввода к ВЛ осуществляется спусками непосредственно с концевых опор.

По требованию заказчика присоединение ВЛ может выполняться с помощью портала для ввода.

ОРУ в общем виде состоят из:

- транспортных блоков 35, 110 кВ со смонтированными высоковольтными аппаратами, главными и вспомогательными цепями согласно принципиальной электрической схеме на подстанцию;

- общеподстанционного пункта управления (ОПУ);

- жесткой и гибкой ошиновок;

- кабельных конструкций;

- осветительных установок.

В зависимости от схемы электрических соединений и функционального назначения применяются следующие блоки 35 кВ:

- блок ввода;

- блок опорных изоляторов;

- блок разъединителя;

- блок трансформаторов тока;

Все права защищены

- блок трансформаторов напряжения;

- блок выключателя.

В зависимости от наличия высоковольтных аппаратов в блоке применяются различные схемы вспомогательных цепей.

Чертеж вспомогательной схемы на конкретное исполнение поставляется на каждый заказ в объеме сопроводительной документации. Кабели внешних соединений подключаются к клеммам шкафа и заводятся в шкаф через специальные сальники.

Релейная аппаратура в блоке не устанавливается.

Блоки 110 кВ в зависимости от главной схемы электрических соединений и функционального назначения применяются следующие:

- блок разъединителей;

- блок приема;

- блок трансформаторов напряжения;

- блок трансформаторов тока;

- блок выключателя;

- блок заземлителя и ограничителей перенапряжения (разрядников);

- блок опорных изоляторов;

- блок ограничителей перенапряжения (разрядников).

Металлоконструкции блоков 110 кВ имеют общее принципиальное решение, обеспечивающее их унификацию по размерам, применяемым материалам, способу крепления на фундаменты.

Общие виды блоков разъединителя 110 кВ представлены в таблице 5.

КТПБ (МК) 110 кВ по развитым схемам состоят из ячеек, которые по своему назначению делятся на:

- ячейки линий;

- ячейки трансформаторов;

- ячейки шиносоединительного выключателя;

- ячейки обходного выключателя;

- ячейки шиносоединительного и обходного выключателей.

Конструкция ячеек предусматривает возможность набора в любом порядке.

В ОРУ 35-110 кВ применяется жесткая или гибкая ошиновки.

Жесткая ошиновка для всех напряжений и изготавливается из труб алюминиевого сплава, отпайки и перемычки - проводом марки АС или АСКП. Для соединения между собой и с контактными выводами высоковольтных аппаратов на шинах имеются специальные контактные пластины, а для отпаек и перемычек - аппаратные зажимы. Жесткие трубчатые шины имеют с одной стороны узел компенсации, конструкция которого позволяет перемещаться шине в пределах узла на ±70мм.

Ошиновка расположена в один или два яруса. Нижний ярус трубчатой ошиновки 35 - 110 кВ опирается на колонки аппаратов или опорные изоляторы, на нем установлены специальные надставки, на которых закреплена ошиновка верхнего яруса.

Все права защищены

Гибкая ошиновка применяется для присоединения ячеек ввода 35 кВ и КРУ 6(10)кВ к силовому трансформатору. Количество проводов в фазе и марка провода зависят от величины номинального тока ячейки ввода.

С одного конца провода опрессованы аппаратными зажимами, второй конец опрессовывают на месте монтажа подстанции после уточнения длин проводов. На опорных изоляторах провод закрепляется шинодержателями. При наличии двух и более проводов в одной фазе применяются распорки.

Кабельные конструкции.

Прокладка контрольных кабелей по территории подстанции осуществляется в подвесных лотках, проложенных на высоте 2м., от уровня планировки (в качестве опорных конструкций используются каркасы и стойки блоков) и в наземных лотках из сборного железобетона.

Подвесные лотки представляют собой коробчатую конструкцию, открытую снизу. Нижний проем перекрывается съемными планками, на которые укладываются кабели.

Лотки крепятся к опорным металлоконструкциям и стыкуются между собой при помощи вкладышей, которые входят в оба соединяемых лотка. Для перехода кабелей из наземных лотков в подвесные применяются кабельные шахты, устанавливаемые на конструкциях КТПБ (МК).

Чертеж раскладки кабельных конструкций входит в комплект товаросопроводительной документации завода для каждой КТПБ (МК).

Общеподстанционный пункт управления.

Общеподстанционные пункты управления ОПУ представляют собой отдельные помещения с утепленными ограждающими трехслойными панелями, в которых размещены устройства защиты, управления и сигнализации, а так же -аппаратура и оборудование высокочастотной связи.

Конструкция и масса ОПУ позволяют транспортировать его с завода в полностью собранном виде.

Для общего технологического освещения территории подстанции применяются осветительные установки типа ОУ-2, на которых размещены светильники на высоте около 7м. Конструкция осветительной установки обеспечивает обслуживание светильников с земли и позволяет заменять лампы без снятия напряжения на подстанции.

В клеммных шкафах блоков установлены розетки для подключения переносной лампы.

КРУ 6 (10) кВ поставляются транспортными блоками. КРУ поставляются полностью собранными в пределах блока с главными и вспомогательными цепями.

Фундаменты под элементы КТПБ (МК) для стационарной установки предусматриваются незаглубленного типа и состоят из железобетонных лежней, укладываемых непосредственно на спланированную поверхность грунта либо на выровненную песчаную подушку. Конструкция КТПБ (МК) позволяет применять заглубленные фундаменты: стойки УСО и сваи. В поставку завода фундаменты не входят.

Грозозащита выполняется с помощью стержневых молниеотводов, устанавливаемых на концевых опорах и, при необходимости, на опорах, стоящих отдельно.

Заземление блоков, трансформаторов, шкафов КРУ и других металлических частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, осуществляется путем создания электрического контакта их с контуром заземления подстанции. Расчет контура заземления КТПБ(МК) выполняется проектной организацией.

Ограда КТПБ (МК) 35-220кВ выполняется из металлических сетчатых панелей. В местах возможного проезда устанавливаются съёмные звенья или ворота.

Все права защищены

Силовой трансформатор подключается к ВЛ 35кВ через трехполюсный разъединитель с одним или двумя заземляющим ножами.

Комплектность поставки

В комплект поставки КТПБ (МК) 35-110кВ входит:

- блоки 35, 110 кВ;
- общеподстанционный пункт управления (ОПУ);
- ошиновка ОРУ-35кВ, ОРУ-110кВ;
- кабельные конструкции;
- осветительная установка;
- шкафы КРУ 10(6)кВ, включая шкаф трансформатора собственных нужд;
- запасные части, приспособления и принадлежности согласно ведомости ЗИП.

По отдельному заказу изготовителем КТПБ (МК) могут поставляться:

- элементы контура заземления;
- грозозащита;
- ограда;
- силовые трансформаторы и автотрансформаторы с устройствами для их установки;
- выключатели на напряжения 110 кВ;
- трансформаторы тока и напряжения 110 кВ;
- заземляющие и токоограничивающие реакторы;
- трансформаторы собственных нужд;
- оборудование и аппаратура высокочастотной связи и телемеханики.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

Принципиальные схемы главных цепей на стороне ВН подстанции соответствуют типовым схемам и приведённым в таблице 5 и таблице 6.

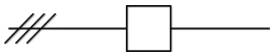
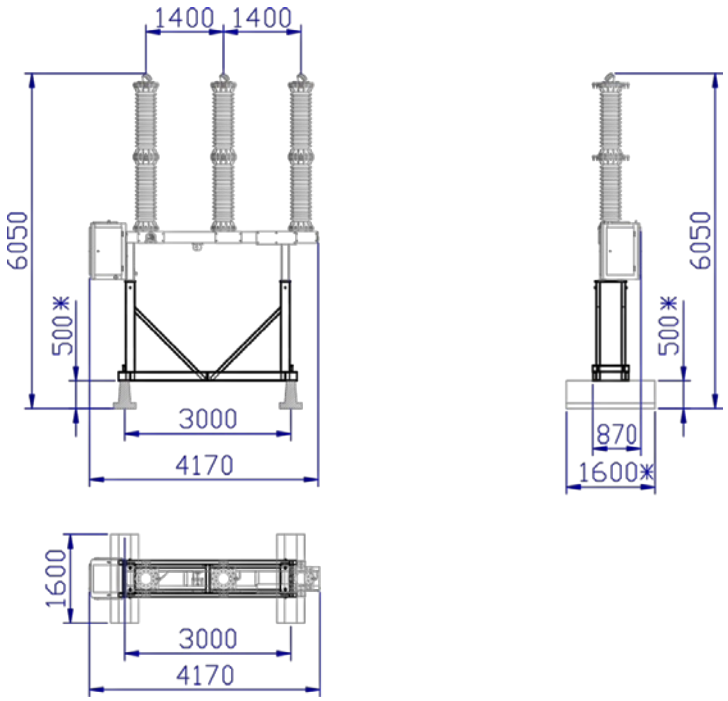
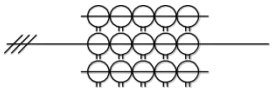
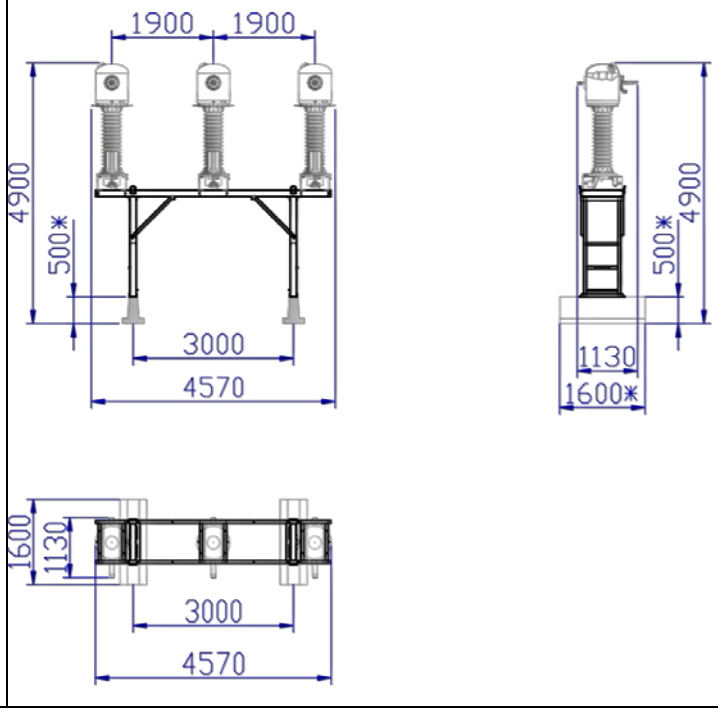
Приведенные схемы обеспечивают:

- возможность транзита мощности по сети 110-35кВ;
- автоматическое включение резерва на напряжении 110-35кВ (;
- автоматическое включение резерва на напряжении 10(6) кВ.

Принципиальные схемы вспомогательных цепей соответствуют действующим типовым решениям.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

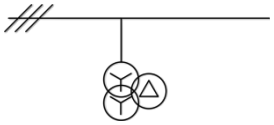
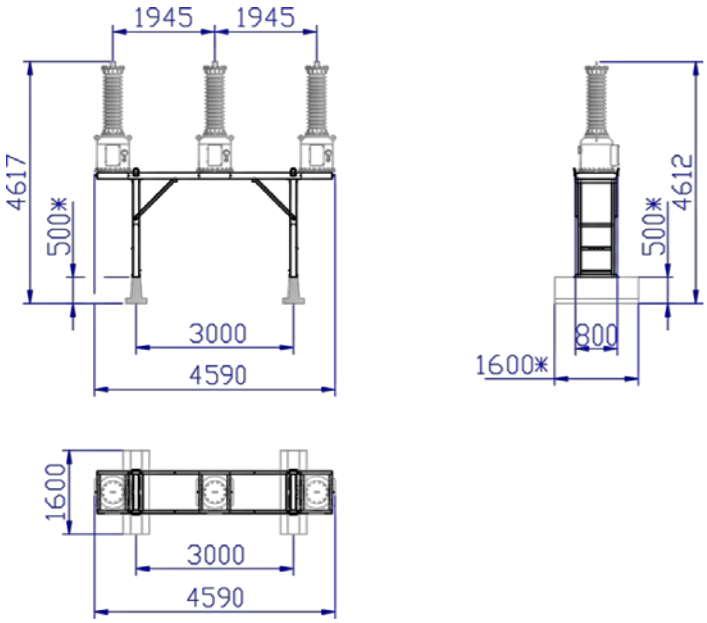
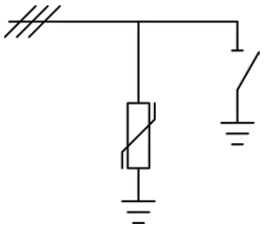
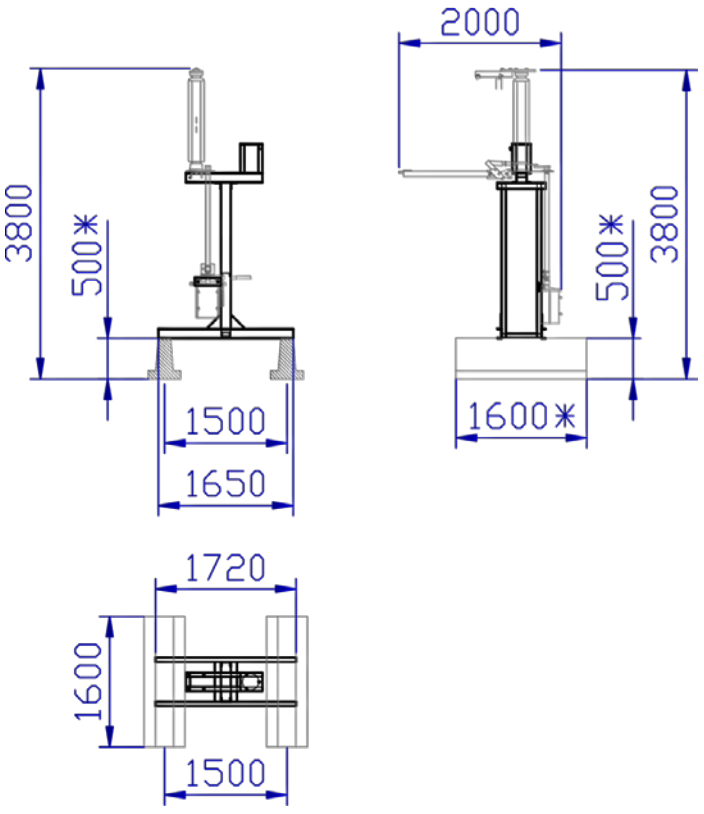
Таблица 5

Виды блоков ОРУ 110 кВ			
Типовое обозначение	Схема электрических соединений	Конструктивное исполнение	Вес
Блок выключателя Б110-42/Х-ХХХ-У1-Р			2540
Блок трансформаторов тока Б110-71/Х-ХХХ-У1-Р			2200

Все права защищены

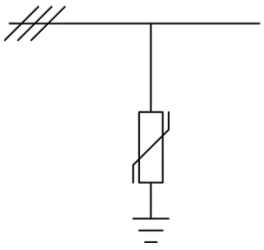
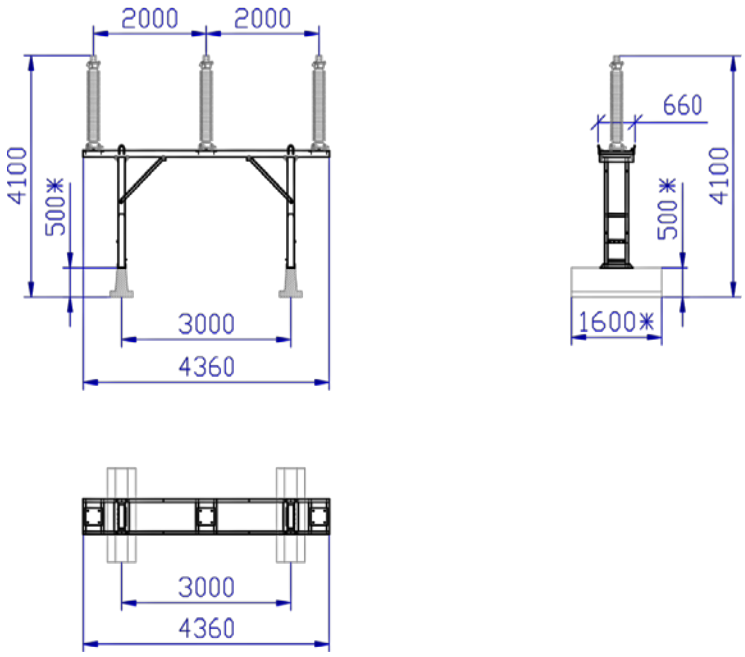
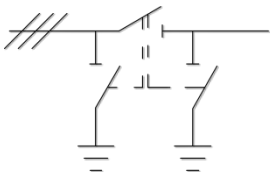
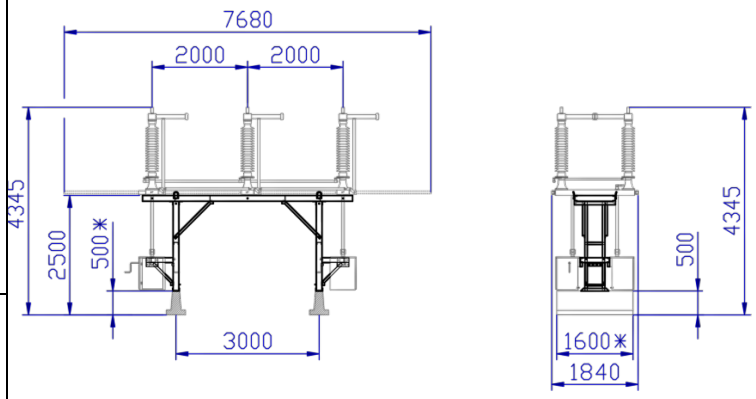
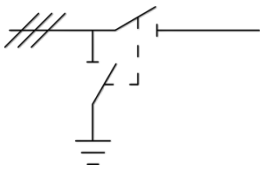
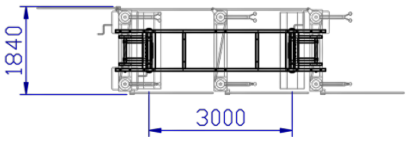
Разработчик и держатель подлинника

Продолжение таблицы 5

Блок трансформатора напряжения Б110-74/Х-ХХХ-У1-Р			2100
Блок ЗОН и ОПН Б110-62/Х-ХХХ-У1-Р			312

Все права защищены

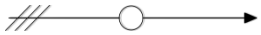
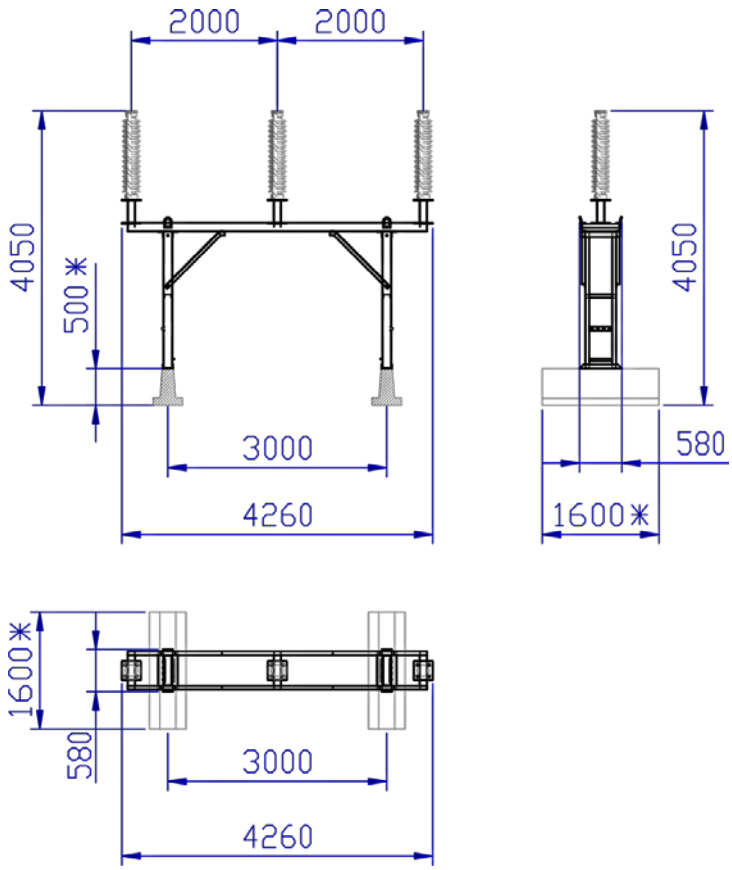
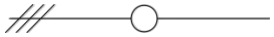
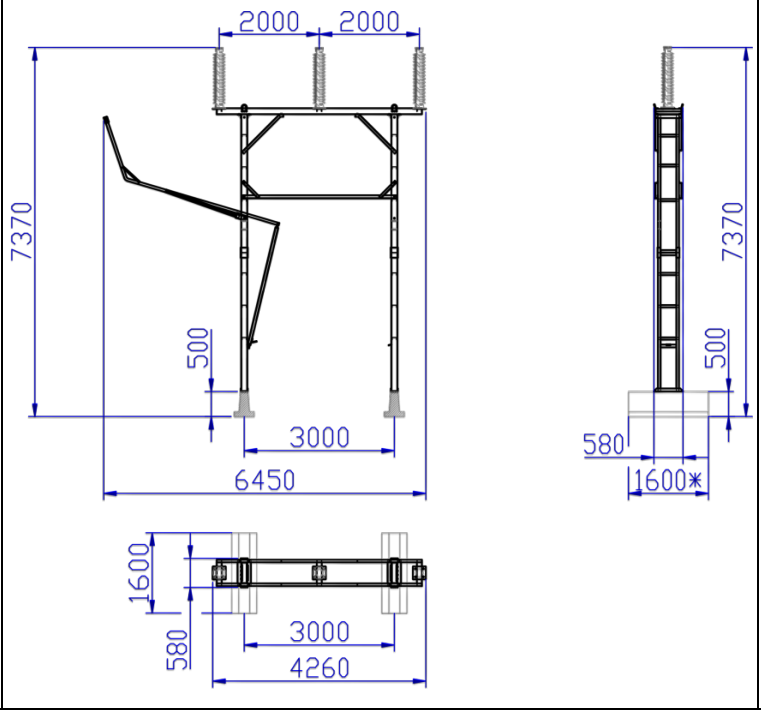
Продолжение таблицы 5

Блок ОПН Б110-63/Х-ХХХ-У1-Р			900
Блок разъединителя Б110-19/Х-ХХХ-У-Р			1 1550
Блок разъединителя Б110-21-/Х-ХХХ-У1-Р			1430

Все права защищены

Разработчик и держатель подлинника

Продолжение таблицы 5

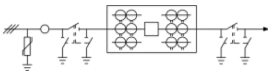
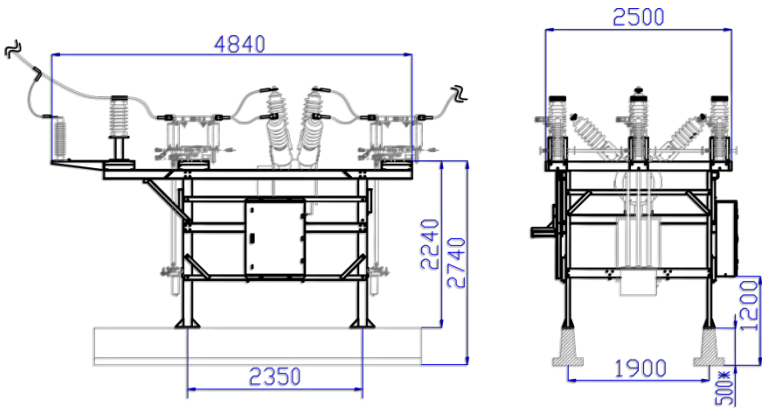
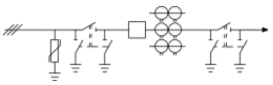
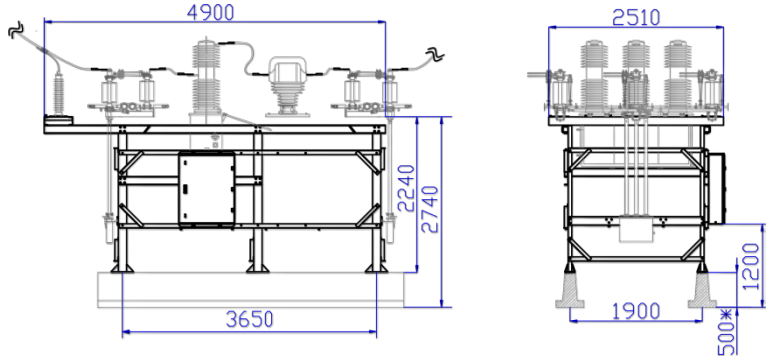
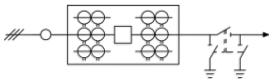
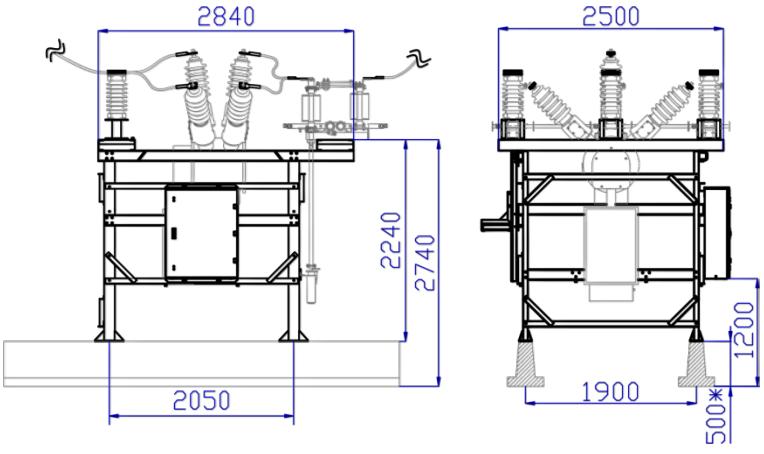
Блок приема ВЛ без осветительной установки Б110-77/Х-ХХХ-У1-Р			740
Блок опорных изоляторов с осветительной установкой ОУ Б110-77/Х-ХХХ-У1-Р			840

** - Размер может меняться в зависимости от высоты лежни.*

ХХХ – смотри таблицу 4 «Структура условного обозначения блоков КТПБ».

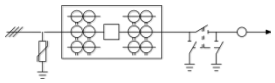
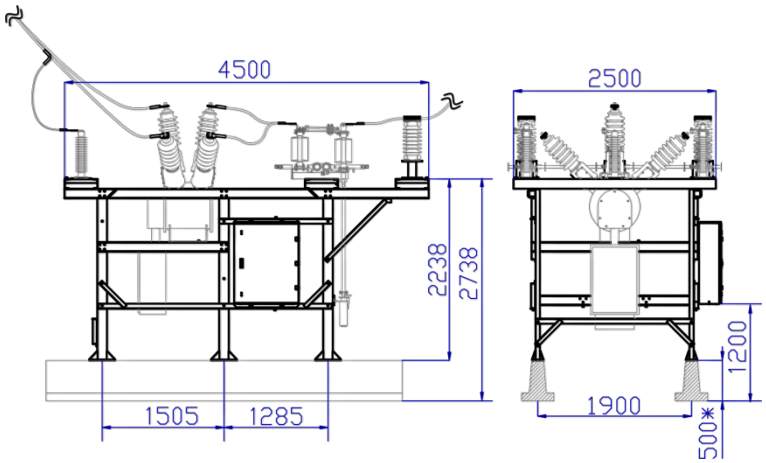
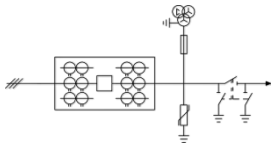
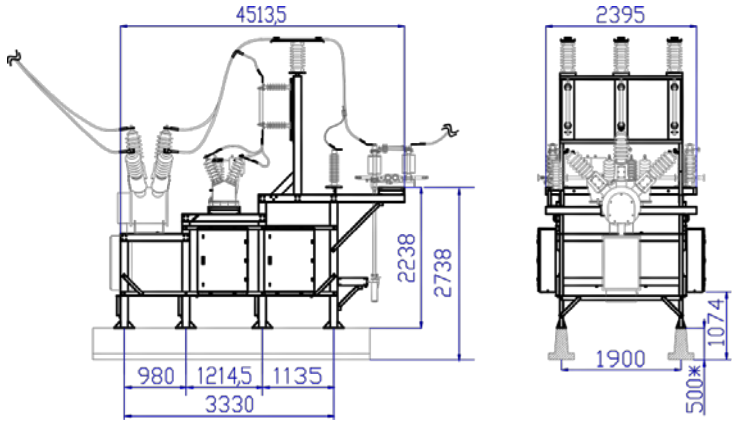
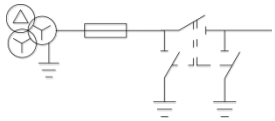
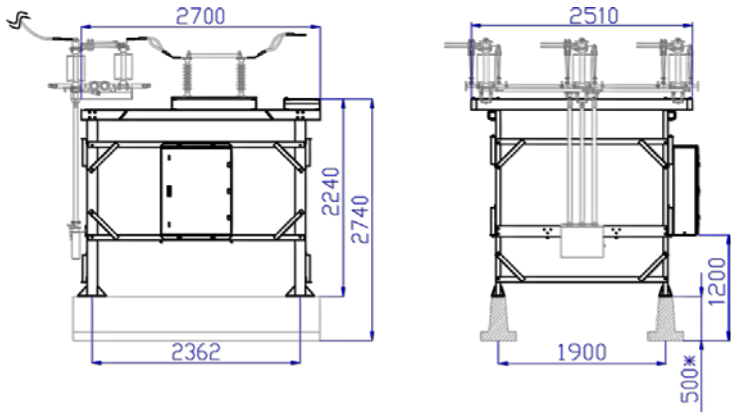
Все права защищены

Таблица 6

Виды блоков ОРУ 35 кВ			
Типовое обозначение	Схема электрических соединений	Конструктивное исполнение	Вес
Б35-54/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р			715
Б35-51/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р			823
Б35-51/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р			456

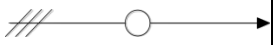
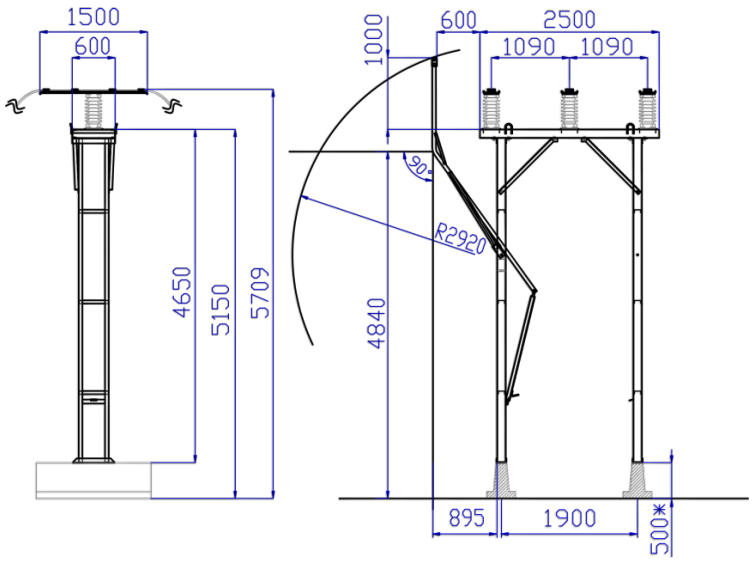
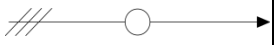
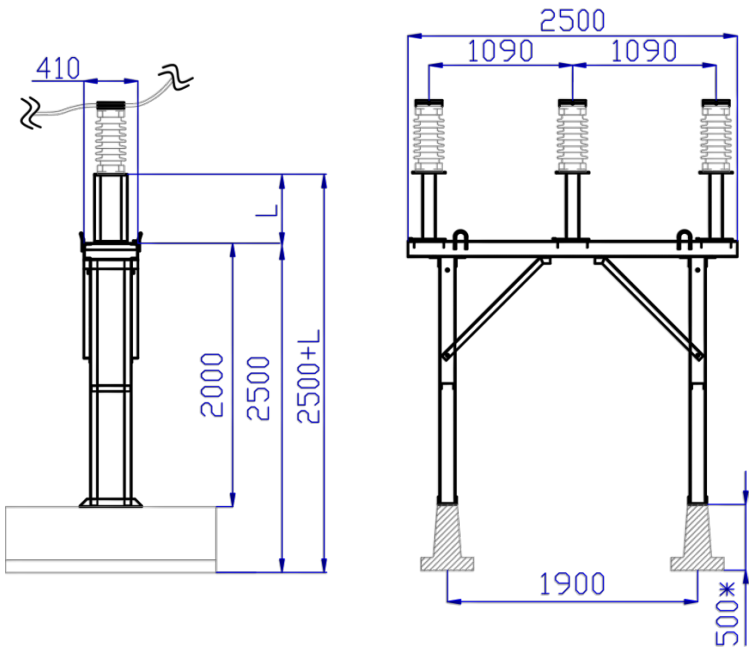
Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

Продолжение таблицы 6

Б35-48/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р			810
Б35-48/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р			835
Б35-33/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р			584

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

Продолжение таблицы 6

Б35-77/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р		 1500 600 4650 5150 5709 1000 600 2500 1090 1090 90° R2920 4840 895 1900 500*	468
Б35-78/Х-ХХХ-У(ХЛ)1-Р		 410 L 2000 2500 2500+L 2500 1090 1090 1900 500*	280

** - Размер может меняться в зависимости от высоты лежни.*
ХХХ – смотри таблицу 4 «Структура условного обозначения блоков КТПБ».
L – Зависит от высоты опоры изолятора.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ.

5.1 Транспортирование

Транспортировка КТПБ производится в вертикальном положении, как автомобильным, так и железнодорожным транспортом на открытых платформах, с защитой транспортных блоков от механических повреждений, при соответствующей скорости, исключающей повреждения изделия.

КТПБ транспортируются отдельными шкафами или транспортными блоками, упакованными полиэтиленовой пленкой, по требованию заказчика может быть выполнена дополнительная упаковка.

Демонтированные элементы КТПБ, транспортируемые вне блока, упаковываются в ящики или комплектуются в связки с обязательной транспортной маркировкой каждого элемента.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов Ж по ГОСТ 23216 -78.

Для подъема и перемещения транспортных блоков следует использовать специальные транспортные рымы, которые установлены на каркасе КТПБ (МК).

5.2 Хранение

КТПБ (МК) следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом.

Температура воздуха от плюс 45^{o}С до минус 25^{o} С.

При длительном хранении изделий необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить их осмотр: проверку внешнего вида, состояние целостности и комплектности аппаратов, отсутствие следов коррозии на защитных покрытиях.

5.3 Маркировка

Каждый блок имеет паспортную табличку, установленную на его металлоконструкции.

Отдельные элементы, входящие в комплект поставки завода(металлоконструкции, шины, провода и другое) имеют надписи или таблички, обозначений или марок.

Ящики с демонтированными элементами имеют упаковочные листы с перечнем содержимого.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие КТПБ (МК) требованиям конструкторской документации и государственных стандартов ГОСТ 14695-97 и ГОСТ 12.2.007.4-96 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных нормативной документацией.

Гарантийный срок эксплуатация КТПБ устанавливается два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более трех лет со дня получения заказчиком.

Гарантийный срок эксплуатации КТПБ, предназначенных для экспорта не менее срока гарантии КТПВ поставляемых на внутренний рынок.

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие приборы и аппараты – согласно гарантийных сроков их заводов-изготовителей.

Качество продукции подтверждается Сертификатом качества изготовителя на каждую партию распределительного устройства из шкафов КТПБ.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

6. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист, в котором указываются данные по КТПБ (МК). Опросный лист составляется заказчиком (проектной организацией) и согласовывается с изготовителем желательно, на начальном этапе проектирования.

Заказ принимается к исполнению только после согласования с предприятием-изготовителем всех технических вопросов.

Если Вы только приступаете к проектированию КТПБ (МК), желательно в тесном контакте с нашими специалистами рассмотреть предлагаемые решения, выбрать оптимальные с учетом специфики конструкции КТПБ (МК). Вы также получите всю необходимую квалифицированную консультацию по аппаратуре и устройствам, входящих в состав КТПБ (МК) и другую необходимую информацию.

Опросные листы составляются отдельно на КПБ (МК) в целом, на каждую секцию КРУ 6,10 кВ и на ОПУ, входящие в комплект поставки.

Подробную информацию о нашей продукции (технические описания, опросные листы для заказа (в редактируемом виде) и примеры их заполнения) Вы можете найти на нашем сайте www.kemont.com.

Заказчик должен знать, что:

- При наличии в комплекте поставки ограды указать длину ограды, наличие ворот или съемных звеньев в месте возможного проезда;

- При наличии в заказе элементов контура заземления должен быть перечень составных частей контура заземления.

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

Приложение А

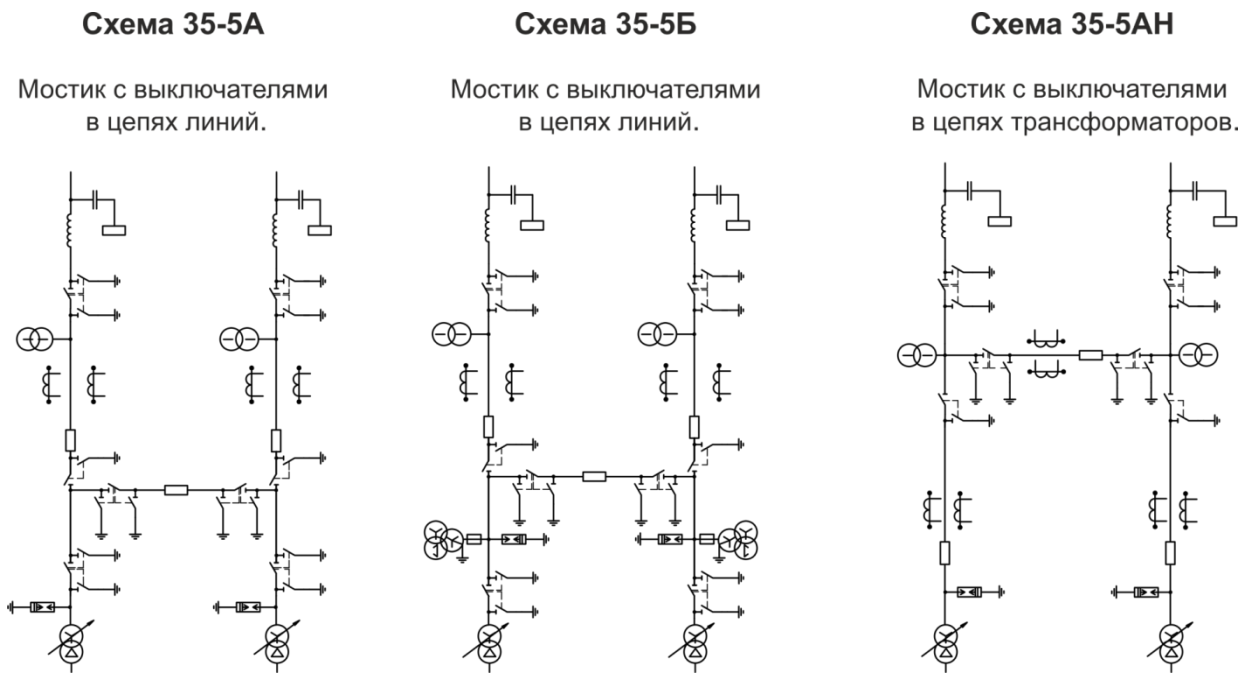


Рисунок 1 Схемы электрических соединений КТПБ (МК) 35 кВ

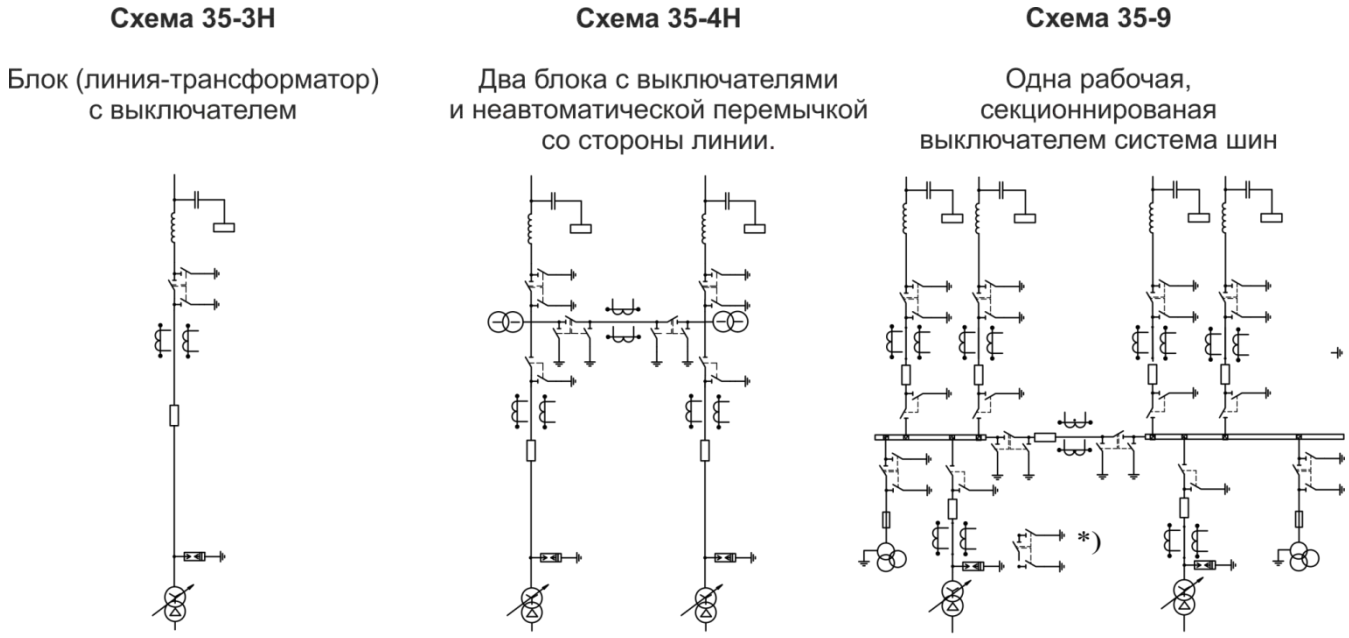


Рисунок 2 Схемы электрических соединений КТПБ (МК) 35 кВ

Все права защищены
Разработчик и держатель подлинника

Продолжение приложения А

Схема 110-1

Блок (линия-трансформатор) с разъединителем.

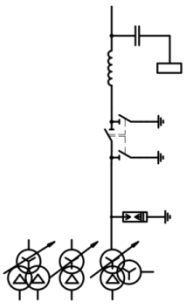
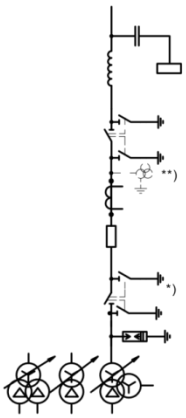


Схема 110-3Н

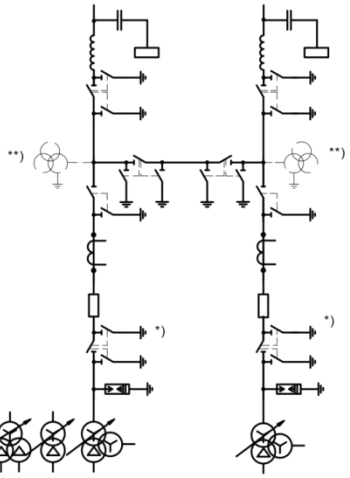
Блок (линия-трансформатор) с выключателем.



Разъединитель отмеченный *), предусматривается при наличии питания со стороны СН. Трансформатор напряжения отмеченный **), устанавливается при соответствующем обосновании.

Схема 110-4Н

Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий.



Разъединитель отмеченный *), предусматривается при наличии питания со стороны СН. Трансформатор напряжения отмеченный **), устанавливается при соответствующем обосновании.

Рисунок 3 Схемы электрических соединений КТПБ (МК) 110 кВ

Схема 110-5Н

Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий.

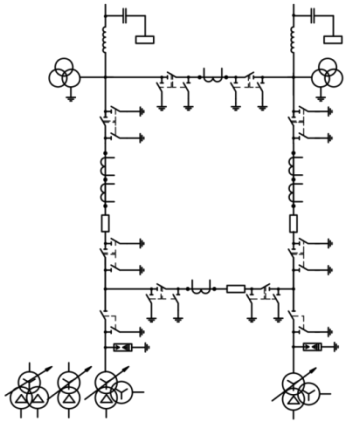


Схема 110-5АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов.

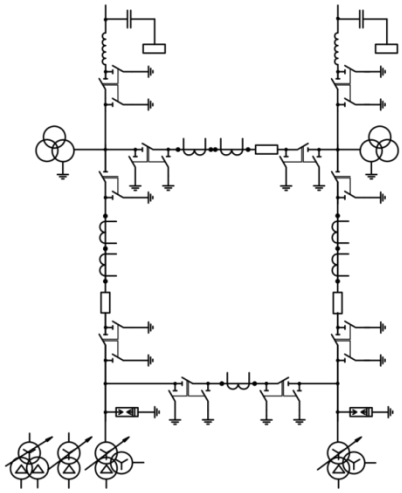


Схема 110-6

Заход-выход

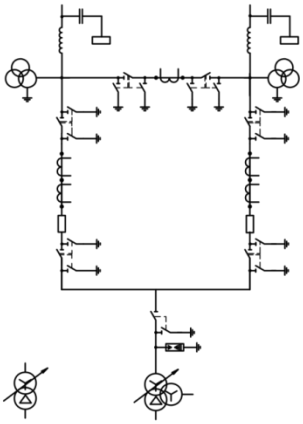


Рисунок 4 Схемы электрических соединений КТПБ (МК) 110 кВ

Все права защищены