

СОЮЗ-ЭЛЕКТРО

**Блочно-модульные комплектные трансформаторные
(распределительные) подстанции (пункты)
БМКТ(Р)П**

Техническое описание

Оглавление:

Введение	3
1. Техническое описание	4
Структура условного обозначения	4
Назначение и область применения	4
Технические характеристики	5
Условия эксплуатации	5
Маркировка и пломбирование	5
Устройство и работа	6
Конструктивные исполнения и размещение электрооборудования	6
Заземление	7
Вентиляция	7
Собственные нужды	7
2. Порядок установки	8
3. Подготовка к работе	11
4. Техническое обслуживание	12
5. Консервация и расконсервация	13
6. Транспортирование и хранение	14
7. Комплектность	15
8. Гарантии изготовителя	16

Введение

Техническое описание (ТО) служит для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации блочно-модульных комплектных трансформаторных (распределительных) подстанций (пунктов) в металлических оболочках контейнерного типа наружной установки внутреннего обслуживания напряжением 6(10, 15, 20)/0,4 кВ мощностью от 100 до 2500 кВА (в дальнейшем БМКТ(Р)П).

При монтаже, наладке и испытаниях в дополнение к настоящему руководству следует пользоваться техническими описаниями и руководствами по эксплуатации комплектующей аппаратуры и силового трансформатора, а также местными инструкциями, действующими у Заказчика.

Завод постоянно изучает опыт эксплуатации БМКТ(Р)П и совершенствует их конструкцию, поэтому возможны некоторые расхождения в данном описании с фактическим исполнением, при полном соблюдении действующих стандартов безопасности и ГОСТ.

1 Техническое описание

Структура условного обозначения БМКТП



Пример условного обозначения БМКТП внутреннего обслуживания с двумя силовыми трансформаторами мощностью 1000 кВА, номинальным напряжением 10/0,4 кВ, климатическим исполнением У1:

2БМКТП-1000/10/0,4-У 1

1.1. Назначение и область применения

БМКТ(Р)П представляет собой трансформаторную (распределительную) подстанцию полной заводской готовности.

БМКТ(Р)П предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью на стороне 6(10, 15, 20) кВ и глухо-заземленной нейтралью на стороне 0,4 кВ.

БМКТ(Р)П предназначена для энергоснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также коттеджных поселков в радиальных и кольцевых схемах распределительных сетей.

1.2. Технические характеристики БМКТ(Р)П

Таблица 1. Основные технические характеристики БМКТ(Р)П.

наименование параметра	ед. изм.	значение
мощность силового трансформатора	кВА	100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2500
номинальное напряжение на стороне ВН	кВ	6; 10; 15; 20
номинальное напряжение на стороне НН	кВ	0,23; 0,4
номинальный ток сборных шин на стороне ВН	А	400; 630; 1000;
номинальный ток сборных шин на стороне НН	А	1000; 1600; 2000; 2500; 3200; 4000
номинальное напряжение вторичных цепей:	В	220
климатическое исполнение по ГОСТ 15150		У1, УХЛ1
степень защиты по ГОСТ 14254		IP23
срок службы	Лет	не менее 25

1.3. Условия эксплуатации

Нормальная работа БМКТ(Р)П обеспечивается в следующих условиях:

Для климатического исполнения по ГОСТ 15150-69

- У1: температура окружающего воздуха от -45°C до +40°C;
- УХЛ1: температура окружающего воздуха от -60°C до +40°C;
- относительная влажность наружного воздуха - до 75%, при температуре +15°C;
- высота над уровнем моря не более 1000 м
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

1.4. Маркировка и пломбирование

БМКТ(Р)П маркируются.

- информационными надписями («РУ 6 кВ», «РУ 10 кВ», «РУ 15 кВ», «РУ 20 кВ», «РУ 6/0,4 кВ», «РУ 10/0,4», «РУ 0,4 кВ», «Тр-р»), наносимыми на внешние и внутренние поверхности дверей и ворот отсеков БМКТ(Р)П;
- паспортными табличками (располагаются на внутренней поверхности дверей отсеков РУ и наружной поверхности ворот отсеков трансформаторов).

Паспортные таблички, содержат следующие данные:

- товарный знак;
- знак соответствия системы сертификации ГОСТ Р;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- номинальная мощность трансформатора в киловольт-амперах;
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН в киловольтах;
- дата (месяц и год) изготовления и номер заводского заказа;
- обозначение технических условий;
- масса БМКТ(Р)П.

В двух местах оболочки БМКТ(Р)П предусмотрены зажимы для присоединения передвижных электроустановок к заземлителю. Рядом с зажимами нанесен знак «ЗАЗЕМЛЕНИЕ», выполненный по ГОСТ 21130-75.

Пломбирование выполняется для всех ворот и дверей отсеков БМКТ(Р)П.

1.5. Устройство и работа

БМКТ(Р)П комплектуется в соответствии с заказом и может иметь следующие составные части, подробное описание которых находится в сопроводительной документации к каждому из них:

- распределительное устройство высокого напряжения (РУВН), с воздушной изоляцией – К10-СЭ, КСО-200 ; с элегазовой изоляцией - RM6
- распределительное устройство низкого напряжения – модульный РУНН
- щит собственных нужд (ЩСН);
- щит источника бесперебойного питания (ЩИБП);
- щит учета (ЩУ);
- силовой трансформатор, маслонаполненный герметичный ТМГ или с сухой изоляцией;
- кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией БМКТ(Р)П;
- запасные части и принадлежности согласно спецификации;
- эксплуатационная документация на основное оборудование (комплектация завода-изготовителя);
- эксплуатационная документация на БМКТ(Р)П (паспорт, руководство по эксплуатации, комплект электрических схем).

Дополнительно в БМКТ(Р)П могут быть установлены или поставляться отдельно:

- охранно-пожарная сигнализация;
- комплект светильников наружного освещения;
- щит управления уличным освещением (ЩУО);
- мановакуумметр и манометрический термометр для трансформаторов типа ТМГ;
- другие приборы по требованию заказчика.

Конструкция БМКТ(Р)П обеспечивает возможность присоединения высоковольтных питающих и отходящих линий и низковольтных отходящих линий:

- через шахту воздушного ввода;
- через дно БМКТ(Р)П (подключение кабелем)

Подключение РУВН с трансформатором могут выполняться шиной прямоугольного сечения либо кабелем. Подключение РУНН с трансформатором выполнены шинами или гибким одножильным проводом марки ППСРВМ соответствующего сечения.

Шины, соединяющие РУВН с силовым трансформатором, прокладываются в шинопроводе.

Кабели, соединяющие РУНН с силовым трансформатором, проходят через перегородку между отсеком РУ и отсеком трансформатора и укладываются на кабельные держатели.

Провода вспомогательных цепей проложены в кабельных коробах, с обеспечением возможности замены.

1.6. Конструктивные исполнения и размещение электрооборудования

БМКТ(Р)П представляет собой отдельно стоящий контейнер с установленным внутри электрооборудованием.

Корпус БМКТ(Р)П изготовлен из профилированного стального листа, толщиной 1.5 мм., загрунтованного и окрашенного (цвет по требованию заказчика), приваренного к поддерживающему каркасу. Утеплитель - негорючий материал «ISOVER» толщиной – 50 / 100мм. Внутренняя отделка – профилированный оцинкованный металл с полимерным покрытием. Пол покрыт рифленным стальным листом.

Отделка БМКТ(Р)П выполнена таким образом, который исключает образование конденсата на стенах и потолке.

1.7. Заземление.

В БМКТ(Р)П реализована система TN-C-S - система TN, в которой функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников совмещены в одном проводнике в какой-то ее части, начиная от источника питания. Система TN - система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников.

Устройство заземления (УЗ) БМКТ(Р)П выполняется согласно проекта трансформаторной подстанции. К устройству заземления присоединяются с помощью заземляющих проводников нейтраль силового трансформатора и контур уравнивания потенциалов.

В двух местах оболочки БМКТ(Р)П предусмотрены зажимы для присоединения передвижных электроустановок к заземлителю, выполняемого в соответствии с требованиями ПУЭ. Рядом с зажимами нанесен знак «Заземление», выполненный по ГОСТ 21130-75

1.8. Вентиляция.

В БМКТ(Р)П предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. В стенах отсеков РУ и дверях трансформаторных отсеков выполнены вентиляционные отверстия закрытые жалюзийными решётками. При необходимости жалюзи могут закрываться мелкой сеткой и ставнями. Исходя из условий эксплуатации или по желанию заказчика приточно-вытяжная вентиляция может быть полностью автоматизирована.

1.9. Собственные нужды.

Для питания собственных нужд в отсеке РУ установлен щит собственных нужд (ЩСН), который питается от РУНН или от трансформаторов собственных нужд отсека РУВН-6/10/15/20 кВ.

Если в схеме РУВН установлены распределительные ячейки с микропроцессорной защитой, то для организации оперативного питания к ЩСН подключается щит с источником бесперебойного питания (ЩБП).

Отсеки БМКТ(Р)П оснащены светильниками с люминесцентными лампами напряжением 220 В, 50 Гц.

На боковых стенках щита ЩСН установлены штепсельные розетки напряжением 24 В и 220 В 50 Гц для питания переносных низковольтных светильников и электроприборов.

Для обеспечения нормальных условий работы оборудования в отсеках РУ устанавливаются обогреватели. Обогреватели оснащены термостатами и могут работать в ручном или автоматическом режимах. При наличии в БМКТ(Р)П устройств с элегазовой изоляцией, обогрев следует включать только во время пусконаладочных работ.

Для БМКТ(Р)П в северном исполнении в отсеках РУ устанавливаются дополнительные обогреватели, мощность которых определяется тепловым расчетом.

2. Порядок установки.

2.1. Конструкция БМКТ(Р)П обеспечивает установку на подготовленной фундаментной площадке. Предусмотрены три основных варианта выполнения фундаментов:

Монолитный железобетонный ленточный фундамент - на глубину промерзания грунта заливается бетонное основание, по периметру устанавливаемых контейнеров с учетом подходящих и отходящих кабельных вводов и кабельных каналов (лотков). Также необходимо предусмотреть проемы для удобства прокладки кабелей и обслуживания кабельных каналов (лотков);

Свайный с применением железобетонных свай (серии УС0-5А или аналогичных) - по периметру устанавливаемых контейнеров с шагом не более 3-х метров забиваются сваи. Верхний срез свай должен быть в одном уровне, для установки контейнеров без перекаса. Фундаментное пространство должно быть ограждено защитными барьерами (сеткой) от несанкционированного проникновения;

Блочный с применением стандартных бетонных блоков (типа ФБС или аналогичных) - по периметру устанавливаемых контейнеров из блоков ФБС изготавливается фундамент, заглубленный в грунт на глубину промерзания. Также необходимо предусмотреть проемы для удобства прокладки кабелей и обслуживания кабельных каналов (лотков).

Наружная поверхность фундаментов должна быть покрыта слоем гидроизоляции. Гидроизоляция может быть выполнена битумной мастикой, кремнийорганической краской и т.п. Глубина фундаментного котлована в обоих вариантах определяется конкретным проектом. По требованию Заказчика или проектной организации могут быть применены и другие конструкции фундаментов.

2.2. При монтаже БМКТ(Р)П состоящей из 2-х или более блок-модулей во избежание попадания влаги внутрь отсеков, необходимо обеспечить плотное прилегание стыковочных окон, для чего перед установкой очередного блок-модуля (рис.1) нанести водостойкий герметик на стыковочные фланцы (1) по всей площади их примыкания. Установив блок-модуль на место, скрепить его с уже стоящим блок-модулем, для более надежной защиты место стыковки проварить сплошным сварочным швом по всей длине фланца.. В технологические отверстия вставить проходные муфты (2), завести шинные перемычки (3), шинные перемычки при помощи болтов соединить с шинными выводами распределительных устройств, трансформаторов (рис.2).

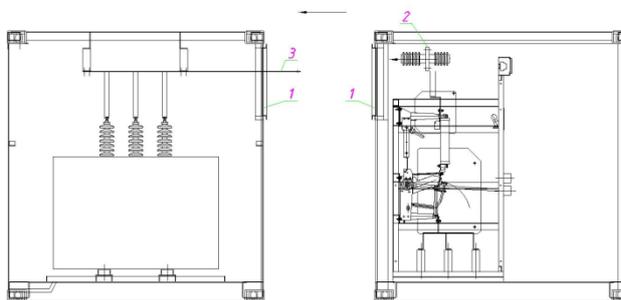


Рисунок 1

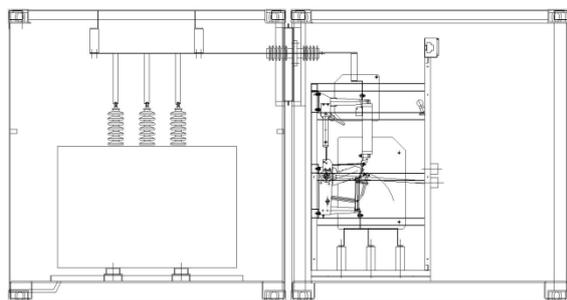


Рисунок 2



Место стыковки блок-модулей

2.3. Для крепления шкафа воздушного ввода со стороны ВН (рис. 3), необходимо снять защитную крышку (1) с люка, расположенного в крыше БМКТ(Р)П, установить проходные муфты (2), шкаф воздушного ввода (3) и закрепить при помощи болтов. Распорные штанги (4) закрепить с двух сторон шкафа воздушного ввода, ответные части крепить болтовым соединением, через проушины (рис. 4).

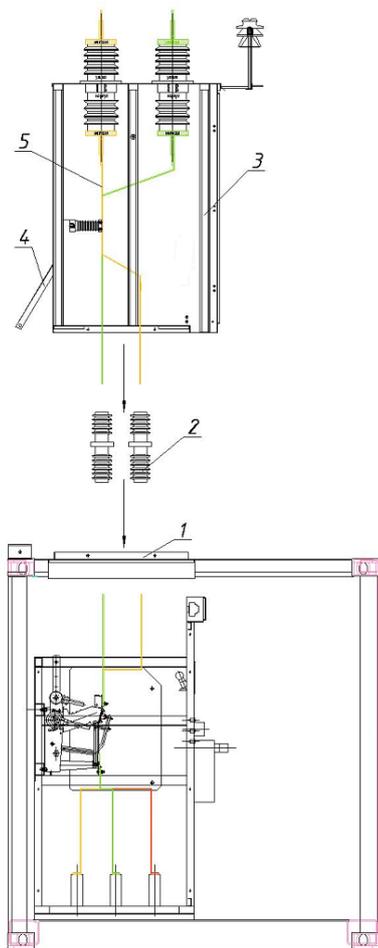


Рисунок 3

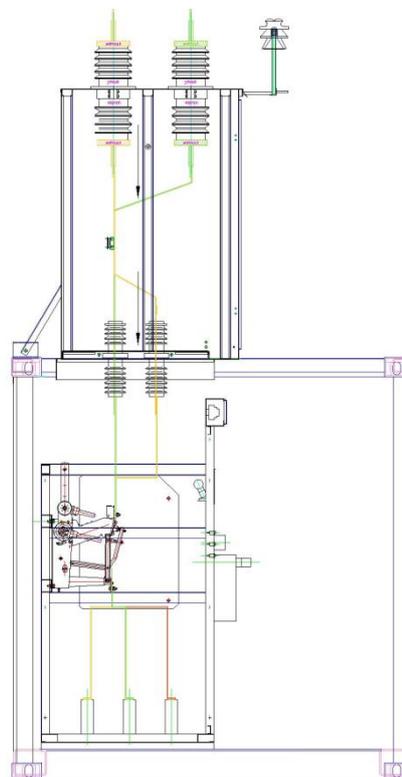


Рисунок 4

Шинные перемычки (5) устанавливать со стороны шкафа воздушного ввода. После монтажа тщательно проверить плотность прилегания проходных высоковольтных изоляторов к корпусу шкафа, контактные соединения.



БМКТП с установленными порталами воздушного ввода 15 кВ



Воздушный ввод 10 кВ в БМКТП через проходные керамические изоляторы типа ИПУ (защитный кожух снят)

2.4. Для организации воздушного вывода со стороны РУ-0,4 кВ (рис. 5) необходимо снять защитную крышку (1) с люка воздушного вывода, установить шкаф воздушного ввода (3) предварительно завести кабельные проводники (2) через вводные сальники и закрепить шкаф с помощью болтов. Установить приемную траверсу с крюками для крепления СИП (4)

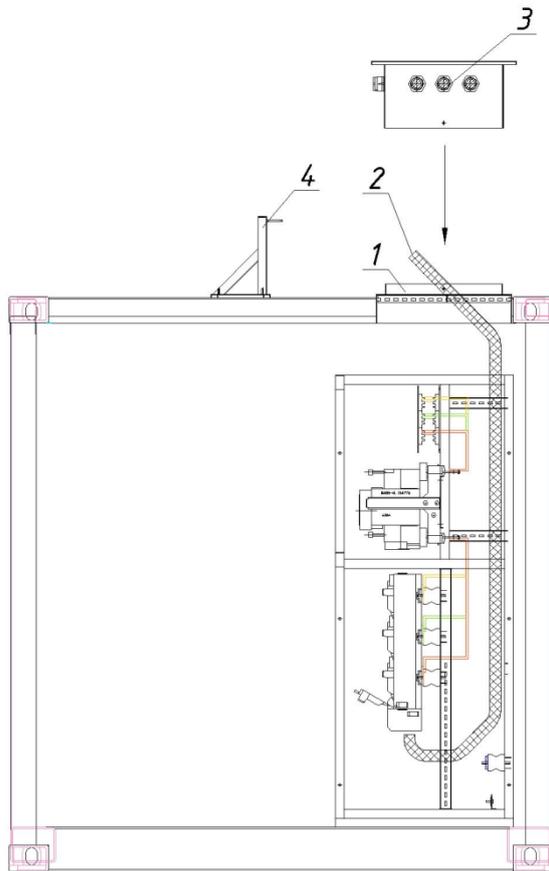


Рисунок 5

2.5. Концевые опоры, для подключения БМКТ(Р)П с воздушными вводами ВН во избежание разрушения проходных изоляторов от суммарной нагрузки на провода ВЛ-6 (10) кВ, должны устанавливаться на расстоянии не более 6 м от БМКТ(Р)П.

3. Подготовка к работе

3.1. Перед вводом в эксплуатацию вновь смонтированной БМКТ(Р)П, необходимо выполнить пуско-наладочные работы согласно требованиям ПУЭ силами организации, специализирующейся по проведению данных работ.

3.2. При подготовке БМКТ(Р)П к работе, необходимо провести её осмотр и убедиться в отсутствии видимых неисправностей.

3.3. Перед включением БМКТ(Р)П в работу, в случае необходимости, должны быть проведены работы, предусмотренные для периодического обслуживания.

3.4. При подготовке БМКТ(Р)П к работе необходимо:

- установить воздушные вводы ВН (для подстанции с воздушным вводом);
- зачистить краску на швеллере основания БМКТ(Р)П и подключить (методом сварки) заземляющий контур;
- установить и закрепить силовой трансформатор, подключить к нему силовые шины ВН и НН;
- подготовить трансформатор к включению в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- проверить и, в случае необходимости, подтянуть все болтовые соединения в местах подключения коммутационной аппаратуры к шинам в отсеках ВН и РУНН;
- установить высоковольтные предохранители и подключить БМКТ(Р)П к линиям 6/10/15 и 0,23/0,4 кВ.
- закрыть все двери БМКТ(Р)П.

4. Техническое обслуживание

- 4.1.** Профилактические работы по проверке оборудования и аппаратов БМКТ(Р)П проводить согласно требованиям ПУЭ не реже одного раза в 6 (шесть) месяцев.
- 4.2.** При проведении профилактических осмотров особое внимание уделять состоянию дугогасительных контактов выключателей и контактов разъединителей.
- 4.3.** Допустимое количество отключений выключателей нагрузки без замены дугогасительных вкладышей и контактов определяется степенью износа вкладышей и степенью обгорания подвижных и неподвижных дугогасительных контактов, которые не должны превышать предельных значений, установленных в эксплуатационной документации на выключатель нагрузки.
- 4.4.** После коротких замыканий необходимо осмотреть разъединители / выключатели, при необходимости произвести ремонт с заменой изношенных или поврежденных деталей и узлов.
- 4.5.** Обслуживание фотореле сводится к поддержанию в чистом состоянии стекла фоторезистора и удалению пыли с корпуса реле.
- 4.6.** Обслуживание силового трансформатора производить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него.

5. Консервация и расконсервация.

5.1. Перед отправкой БМКТ(Р)П потребителю с предприятия-изготовителя все неокрашенные детали БМКТ(Р)П подвергаются консервации в соответствии с ГОСТ 9.014, вариант защиты – ВЗ-4.

5.2. Перед началом эксплуатации БМКТ(Р)П необходимо расконсервировать, соблюдая следующий порядок:

- очистить подстанцию от пыли и грязи;
- снять смазку с законсервированных поверхностей;
- проверить, не ослаблены ли резьбовые крепления после транспортирования;
- произвести внешний осмотр: наличие трещин и крупных сколов не допускаются,

тщательно протереть поверхности изоляторов ветошью, смоченной в бензине.

5.3. Если БМКТ(Р)П хранится более шести месяцев, ее необходимо консервировать. В качестве консервирующей смазки рекомендуется применять смазку ПВК ГОСТ 19537.

6. Транспортировка и хранение

6.1. БМКТ(Р)П доставляется на место назначения полностью укомплектованной. Силовой трансформатор установлен на штатное место и укреплен в отсеке от перемещения с помощью транспортных растяжек (талрепов). При эксплуатации необходимо раскрепить трансформатор, при необходимости, срезать скобы для крепления талрепов и покрасить места срезов. Каждый модуль БМКТ(Р)П оснащён угловыми фитингами для подъема, погрузки и разгрузки модуля краном (рис. 6)

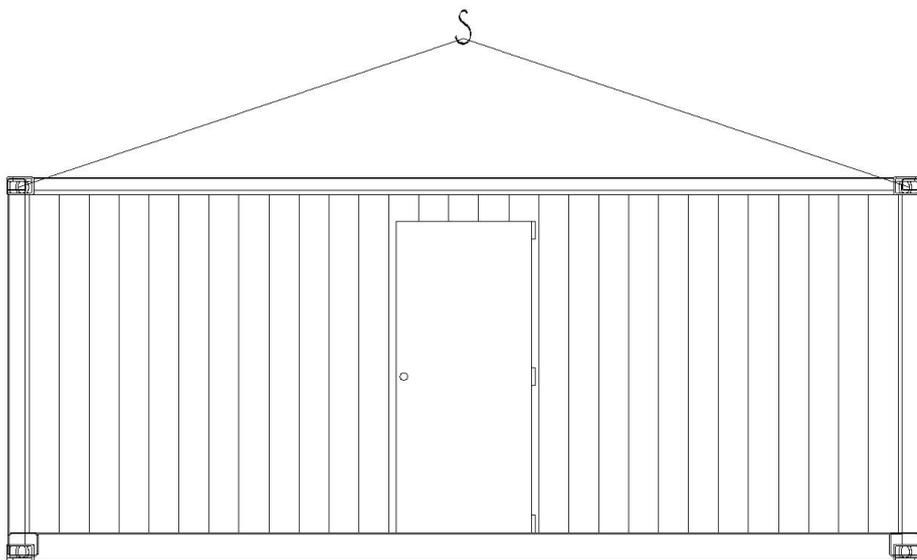


Рисунок 6

6.2. БМКТ(Р)П может транспортироваться железнодорожным или автомобильным транспортом, при этом она должна быть надежно закреплена для предохранения от повреждений.

6.3. БМКТ(Р)П транспортируется без общей упаковки. Воздушные вводы, проходные изоляторы, ограничители перенапряжения, предохранители и комплект метизов уложены и закреплены внутри корпуса БМКТ(Р)П. Техническая документация находится в отсеке РУНН.



Строповка БМКТП



транспортировка 2БМКТП

7. Комплектность.

7.1. В комплект БМКТ(Р)П входят:

- БМКТ(Р)П, укомплектованная и смонтированная в соответствии с опросным листом;
- Воздушная шахта с шинами 10 (20) кВ (для БМКТ(Р)П с воздушным вводом) количество в соответствии с опросным листом ;
- Воздушная траверса 0,4 кВ (для БМКТ(Р)П с воздушным выходом) количество в соответствии с опросным листом;
- Комплект предохранителей для установки на стороне ВН (если указано в опросном листе);
- Комплект предохранителей для установки на стороне НН (если указано в опросном листе);
- Паспорта и описания на оборудование используемое в составе БМКТ(Р)П (при условии их поставки заводом-производителем данного оборудования);
- Принципиальные электрические, монтажные схемы;
- Средства индивидуальной защиты (плакаты, штанги, диэлектрические коврики, диэлектрические перчатки, указатели напряжения)
- Паспорт на изделие.

8. Гарантии изготовителя.

8.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие БМКТ(Р)П требованиям технических условий **ТУ 3412-010-50913740-2009**. При соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

8.2. Срок гарантии устанавливается 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня изготовления.

