
2БКТП-630

Технические характеристики

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

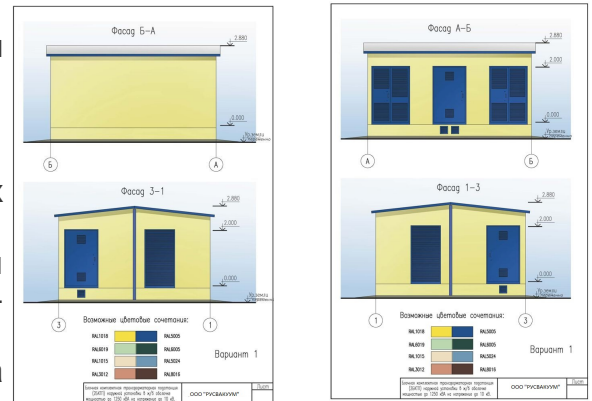
Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://gsktp.nt-rt.ru> || gcf@nt-rt.ru

2БКТП-630 - блочная комплектная двухтрансформаторная подстанция наружной установки в железобетонной оболочке на напряжение 10 кВ предназначена для электроснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных потребителей.

2БКТП-630 может размещаться в следующих климатических районах:

- климатический район - IIв с расчетной зимней температурой наружного воздуха от -28°C (СНиП 23-01-99);
- снеговой район - III с нормальным значением веса снегового покрова $180,0 \text{ кгс/м}^2$ (СНиП 2.01.07-85);
- ветровой район - II с нормальным значением давления ветра $30,0 \text{ кгс/м}^2$;
- рельеф местности - условно горизонтальная площадка.



Основные характеристики здания:

- степень огнестойкости здания - I (СНиП 21-01-97);
- уровень ответственности - II (ГОСТ 27751-88).

Блочная комплектная двухтрансформаторная подстанция наружной установки в железобетонной оболочке изготавливается согласно ТУ 3412-003-61299444-2011.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ТП состоит из следующих элементов:

- надземный блок для установки распределительного устройства 10 кВ (РУВН);
- надземный блок для установки силовых трансформаторов и распределительного устройства 0,4 кВ (РУНН);
- подземный блок под блоком РУВН;
- подземный блок под блоком РУНН;
- надземный блок БРП для установки оборудования 0,4кВ (левый или правый);
- подземный блок под блоком БРП (левый или правый).

Во всех блоках предусмотрены закладные элементы, которые при монтаже свариваются между собой, обеспечивая фиксацию изделия в рабочем положении.

Подземные блоки - это объемные железобетонные элементы корытообразной формы высотой 1.8 м. Толщина ограждающих конструкций 110 мм. Блоки необходимы для восприятия нагрузки от надземной части и передачи их на грунт основания, а также для размещения отсеков для кабелей и маслоприемника.

Надземные блоки - это цельноформованные железобетонные элементы коробкообразной формы, высотой 2.9 м. Толщина ограждающих конструкций 80 мм. В одном из блоков размещены три отсека, разделенные железобетонными перегородками. Два отсека силовых трансформаторов, необходимых для размещения силовых трансформаторов, и один отсек распределительных устройств, предназначенный для размещения устройства низкого напряжения (РУНН). Другой блок - это единый отсек для распределительных устройств высокого напряжения (РУВН).

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки блочной комплектной двухтрансформаторной подстанции определяется в опросном листе при заказе в следующих вариантах:

ВАРИАНТЫ

1) Комплект базовый

- надземный блок для установки распределительного устройства 10 кВ (РУВН);
- надземный блок для установки силовых трансформаторов и распределительного устройства 0,4 кВ (РУНН);
- блок подземный под блоком РУВН;
- блок подземный под блоком РУНН.

2,3) Комплект базовый расширенный:

- надземный блок БРП для установки оборудования 0,4кВ (2) левый; 3) правый);
- подземный блок под блоком БРП (2) левый; 3) правый).

4) Комплект базовый расширенный:

- 2 надземных блока БРП для установки оборудования 0,4кВ (левый и правый);
- 2 подземных блока под блоками БРП (левый и правый).

Исполнение

Проектом предусматривается выполнение фундаментной плиты. Проект фундаментной плиты выполняется при привязке 2БКТП-630 на местности исходя из результатов геологических изысканий.

Подземные блоки - это объемные железобетонные элементы корытообразной формы размерами в плане 2.7х5.9 м (1.7х2.95м для БРП), и высотой 1.8 м. Толщиной ограждающих конструкций 110 мм. Блоки предназначены для восприятия нагрузки от надземной части и передачи их на грунт основания, а также для размещения отсеков для кабелей и маслоприемника.

Надземные блоки - это цельноформованные железобетонные элементы коробкообразной формы размерами в плане 2.7х5.9 м, высотой 2.9 м, (для БРП соответственно: 1.7х2.95 м , высотой 2.5 м) толщиной ограждающих конструкций 80 мм.

Для выполнения блоков применяется тяжелый мелкозернистый бетон класса В20, F100, W6.

Армирование модулей происходит с помощью отдельных сварных сеток и отдельных арматурных стержней из арматурной стали класса А-III (А400) по ГОСТ 5781-82. Строповочные петли изготавливаются из арматурной стали А-I(А240) ГОСТ 5781-82.

Толщина защитного слоя бетона для арматуры должна быть не менее 15 мм.

Закладные изделия выполняются до начала бетонирования.

Арматуру скрепляют пластмассовые фиксаторы. Сварные соединения арматурных стержней в сетках и при сборке модулей в местах пересечения - К3 по ГОСТ 14098-91. Выполняется при помощи ручной электродуговой сварки с точечными прихватками с шагом 450 мм, в шахматном порядке.

2БКТП-630 в базовой комплектации имеет следующие строительные показатели:

- общая площадь 29.2 м²;
- площадь застройки 32.1 м²;
- строительный объем надземной части 87.0 м³;
- строительный объем подземной части 57.3 м³;

Масса надземных блоков без трансформаторов: БН1 (РУНН и отсеки для трансформаторов) -18,5т, БН2 (РУВН) -16,2 т; масса подземных блоков равна: БП1 (под РУНН) -13,1 т, БП2 (под РУВН) -11,6 т.

Блок БРП имеет следующие строительные показатели:

- общая площадь 4,3 м²;

- площадь застройки 5,0 м²;
- строительный объем надземной части 12,0 м³;
- строительный объем подземной части 9,4 м³;
- масса надземного блока БНЗ (БРП) – 6,4 т;
- масса подземного блока равна: БПЗ -5,0 т

АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ОБРАБОТКА

Бетонные поверхности, имеющие соприкосновение с грунтом, обмазываются горячим битумом в два слоя. Гидроизоляция наружных поверхностей дна и вертикальных стенок подземных блоков выполняется при изготовлении в заводских условиях. Изоляцию на боковых стенках выполняется на высоту 1,5 м от низа изделия. При наличии в грунтах сильноагрессивной среды выполняются дополнительные мероприятия по антикоррозионной защите бетона.

Все металлические элементы и изделия окрашиваются эмалью ПФ-115 (ГОСТ 6465-76) в два слоя по слою грунта ГФ-021.

С помощью вододисперсионной акриловой краской "АКРИМ-МЕТАЛЛ" ТУ 2316-003-0-31953644096 производится обеспыливание пола, стен и потолка. Внутренние поверхности окрашиваются в заводских условиях. Окраска внешних поверхностей происходит "на месте" после установки блоков.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИВЯЗКЕ

Привязка проекта к конкретным гидрогеологическим условиям выполняется в соответствии со СНиП 2.02.01-83 и СНиП 2.02.03-83.

Геологическое строение грунтов определяются по СН 227-82, ГОСТ 25100-95 и в проекте классифицируются как грунты однородные, непучинистые, непросадочные (нормативный угол внутреннего трения $\mu // = 0,49$ рад или 28 градусов; нормативное удельное сцепление $S = 2$ кПА (0,02 кгс/кв.см); модуль деформации нескальных грунтов $E = 14,7$ мПА (150 кгс/кв.см); плотность грунта $\gamma = 1,8$ т/куб.м; коэффициент безопасности по грунту $K=1$), грунтовые воды отсутствуют.

Отметка чистого пола отсека распределительных устройств принимается за относительную отметку 0.000.

Привязку модулей 2БКТП-630 выполняется не ближе 10 м от жилых зданий, для 2БКТП с силовыми трансформаторами мощностью 1250 кВА – не ближе 15 м.

Со стороны оси 1 должен быть обеспечен подъезд автотранспортной техники для монтажа и возможной замены трансформаторов.

Отведение грунтовых вод выполняется с помощью дренажных устройств.

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Общие положения

Установленные в 2БКТП-630 электротехнические приборы и аппаратура имеют диапазон работы от -25°С до +40°С. Для электрооборудования, эксплуатируемого при положительных температурах, применяются отдельные шкафы с местным электрическим обогревом. Источник теплоснабжения является электроэнергия.

Для наружного воздуха приняты следующие расчетные температуры:

- в холодный период года для проектирования отопления и вентиляции -28°С;
- в теплый период года для проектирования вентиляции +22,6°С.

Отопление

Внутри помещения распределительного устройства РУВН должна поддерживаться температура 25°C. Для этого должны быть установлены две электрические печи типа ПЭТ-4, мощностью 1,0 кВт каждая. В РУНН - одна печь ПЭТ-4, мощностью 1,0 кВт.

Проектом предусматривает регулирование температуры помещений автоматически.

При ремонтных работах, для поддержания температуры в помещениях РУВН и РУНН не менее +5°C, предусмотрена установка тепловой пушки Ballu KX-2.

Вентиляция

Вентиляция помещений 2БКТП-630 - естественная. За счет располагаемого давления происходит приток и вытяжка воздуха между приточными и вытяжными решетками, расположенными в дверных проемах и стенах (см. раздел марки «ИМ»).

В качестве основного варианта, для помещений трансформаторных, сечения решеток приняты по трансформатору ТМГ мощностью 1250кВА. В таблицах № 1 и № 2 сведены расчеты для определения внутренних температур помещений для теплого и холодного времени года.

Проектом произведется расчет температуры на внутренней поверхности стен в РУВН и РУНН при расчетной наружной температуре и определяется температура точки росы (температура, при которой образовывается конденсат на поверхности стен при нормальной влажности в помещениях).

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Оборудование РУВН 10кВ

В 2БКТП-630 на напряжении 10 кВ принимается одинарная секционированная (на две секции с помощью разъединителей) система сборных шин, к которой подключаются, два силовых трансформатора мощностью от 63 до 1250 кВА и две отходящие линии.

В проекте предусматривается установка ячеек КСО-393 производства GS elektrik или аналогичных со следующим оборудованием:

- на линиях силовых трансформаторов мощностью 630 - 1250 кВА включительно - ячейки с вакуум-ным выключателем типа ВБСК и релейной защитой на базе РСТ- 80АВ-10;
- на линиях силовых трансформаторов, мощностью до 630 кВА - ячейки с выключателем нагрузки типа ВНВР с ПК;
- секционирование обеспечено при помощи одной ячейки с двумя разъединителями типа РВЗ с ЗН;
- на отходящих линиях применены ячейки с выключателем нагрузки типа ВНВР.

Силовые трансформаторы Т1, Т2

Проект предусматривает установку герметичных масляных трансформаторов типа ТМГ мощностью 63 – 1250 кВА. Под каждым трансформатором предусматривается маслоприемник, перекрытый решеткой со слоем толщиной 25 см чистого промытого щебня фракцией от 30 до 70 мм.

Оборудование РУНН 0,4кВ

В РУНН установлены две комплектные сборки типа ЩО-70 (ЩО-70-1, ЩО-70-2), разделенные на отсеки. В ЩО-70 принята двухсекционная система сборных шин с возможностью работы посекционно.

Выбор оборудования ЩО-70-1, ЩО-70-2 производится по опросному листу при заказе с учетом мощности силового трансформатора.

Оборудование собственных нужд

Шкаф собственных нужд ШСН-ВН предназначен для электропитания:

- освещения помещений;
- освещения камер КСО;
- цепей РЗА;
- щита автоматики ЩА;
- электрического обогревателя.

ШСН-ВН устанавливается на стене в металлических конструкциях в отсеке РУВН. Ящики собственных нужд ЯСН-НН (в отсеке РУНН) и ЯСН-ВН (в отсеке РУВН), предназначаются для лабораторных целей и устанавливаются на стене на металлических конструкциях.

Освещение

Проектом предусматривается выполнение рабочего и ремонтного освещения. Рабочее освещение надземных блоков осуществляется от сети 220 В потолочными светильниками с лампами накаливания.

Рабочее освещение подземных блоков осуществляется от сети 36 В настенными светильниками с лампами накаливания.

Ремонтное освещение ячеек КСО осуществляется от сети 36 В.

В щитах ЩО-70 и ШСН-ВН предусматривается установка розетки 36 В.

Выполнение внутренних электрических сетей

Для прокладки электрических сетей в проектируемой 2БКТП-630 проектом предусматривается:

- в подземных блоках - установка кабельных стоек с полками;
- в надземных блоках - установка пластиковых коробов.

Все кабельные разводки выполняются сменяемыми.

Сечение проводов и кабелей для напряжения до 1000 В выбирается по условию нагрева в зависимости от расчетного значения длительно допустимой токовой нагрузки, а также из условия обеспечения потерь не более 5% при расчетной токовой нагрузке для конечного электроприемника.

С помощью жестких шин осуществляется соединение выходных клемм силового трансформатора с ЩО-70. Шины крепятся через изоляторы к кронштейнам и держателям. Расстояния между шинами, габаритные размеры шин, количество мест крепления определяется расчетным значением длительно допустимой токовой нагрузки и исходя из необходимости обеспечения электродинамической стойкости при протекании токов КЗ.

Учет электроэнергии

Технический учет на вводах от силовых трансформаторов ЩО-70-1 и ЩО-70-2 выполняется с помощью трансформаторов тока типа Т-0,66 и счетчиков электрической энергии типа Smart IMS.

На собственные нужды учет электроэнергии не предусматривается.

Проект предусматривает возможность установки узлов коммерческого учета на отходящих линиях к потребителям 0,4 кВ. характеристики трансформаторов тока количество узлов производится по опросному листу при заказе.

Установленные вольтметры с переключателями на дверях вводных отсеков ЩО-70-1 и ЩО-70-2, служат измерения напряжения на секциях РУНН. установленные амперметры, измеряют ток каждой фазы на вводах 0,4 кВ.

Защитное заземление, уравнивание потенциалов

В 2БКТП имеется совмещенное заземляющее устройство для электроустановки до 1кВ и выше 1кВ.

Контур заземления предусматривается во всех помещениях 2БКТП-630. Контур изготавливается из полосовой стали сечением 4x40 мм. Все контуры связаны между собой не менее, чем в двух точках. Соединения контура выполняются сваркой согласно ГОСТ 5264-80. Для сырых помещений, согласно требований ПУЭ, крепление полосы контура заземления осуществляется на расстоянии 15 мм от стен с помощью держателей, которые закрепляются к закладным деталям.

На стороне 0,4 кВ силового трансформатора выполняется глухое заземление нейтрали с помощью стальной полосой сечением 50x6, которая присоединяется к контуру заземления. Заземление корпуса силового трансформатора от клеммы заземления осуществляется двумя проводами марки МГ сечением 25 кв.мм к контуру заземления.

Для заземления корпусов электрооборудования и аппаратов служат провода марки МГ сечением 25 кв.мм и полосовая сталь сечением 4x40 мм к контурам заземления помещений.

Внутренний контур заземления должен быть жестко связан с внешним заземлителем в трех точках.

Внешний заземлитель состоит из двух частей:

- наружный заземлитель, состоящий из горизонтальных и вертикальных электродов, который выполняется в соответствии с проектом привязки подстанции к местности;
- наружный контур заземления, состоящий из горизонтальных электродов и отстоящий на 1 метр от границы фундамента в соответствии с ПУЭ п.1.7.98.

В соответствии с п.1.7.97 ПУЭ, общее сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

Проектом предусмотрено выполнение основной системы уравнивания потенциалов в электроустановке до 1 кВ в соответствии с требованиями п.1.7.82 ПУЭ.

Главная заземляющая шина (ГЗШ) выполняется внутри ЩО-70-1 и ЩО-70-2 выполняется. К ней присоединены:

- металлические оболочки щитов;
- броня отходящих кабелей 0,4кВ;
- PEN-проводник питающей линии;
- заземляющий проводник;
- металлические части каркаса здания;
- заземляющее устройство молниезащиты.

ГЗШ выполняется из мели, допускается выполнение ГЗШ из стали. Применение алюминиевых шин не допускается.

Молниезащита

От прямых ударов молнии, 2БКТП-630 защищает, проложенный на кровле по периметру каждого надземного блока, стальной пруток Ø8мм, присоединенный к закладным элементам

ж/б конструкции сваркой. Токоотводами служит стальной каркас ж/б оболочки. На отм. +0.500 в каждом надземном блоке предусматривается установка закладных деталей, которые соединяются к контурам заземления помещений и, далее, с наружным заземлителем. Проект определяет выполнение единого заземлителя для электроустановок и молниезащиты 2БКТП-630.

Система молниезащиты определяется на этапе привязки проекта подстанции к местности.

Защитные меры безопасности

По проекту предусмотрены следующие мероприятия по технике безопасности:

- на наружных дверях 2БКТП-630 установлены предупреждающие плакаты;
- двери и ворота снабжены замками;
- двери камер КСО и ЩО-70, обеспечивающие защиту от случайного прикосновения к частям, находящимся под напряжением, открываются с применением специальных ключей или инструментов;
- при входе в камеры трансформаторов устанавливаются съемные барьеры.

в соответствии с п.4.2.27 ПУЭ по проекту в камерах КСО предусмотрено выполнение оперативных блокировок, предотвращающих неправильные действия персонала с разъединителями, заземляющими ножами, отделителями и короткозамыкателями. Перечень блокировок приводится в проекте на листах 3, 4 проекта марки «ЭП».

Предусмотрен проектом комплект основных защитных средств и средств измерения в соответствии с требованиями нормативных документов по привязке 2БКТП.

УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И АСКУЭ

Технический учет электроэнергии организуется путем установки трансформаторов тока типа Т-0,66 и счетчиков электрической энергии типа Smart IMS на вводах от силовых трансформаторов ЩО-70-1 и ЩО-70-2.

На собственные нужды учет электроэнергии не предусмотрен.

Проект предусматривает установку узлов коммерческого учета на отходящих линиях к потребителям 0,4 кВ. характеристики трансформаторов тока и количество узлов, определяется по опросному листу при заказе.

По проекту также предусмотрена организация АСКУЭ. Эту функцию выполняет щит ЩУ с маршрутизатором (УСПД), поддерживающем технологию SmartIMS. Щит устанавливается в помещении 2БКТП-630,. Маршрутизатор передает данные о потребленной электроэнергии в диспетчерский центр.

АСКУЭ имеет трехуровневую структуру:

- 1 уровень - счетчики электроэнергии;
- 2 уровень - устройства сбора и передачи данных (УСПД);
- 3 уровень - диспетчерский центр со специализированным аппаратным и программным комплексом.

Для связи между УСПД и диспетчерским центром используется GSM-связь.

Важной особенностью данной АСКУЭ заключается в том, что для включения счетчиков электроэнергии в систему не требуется прокладывание информационных трасс для обмена данными между счетчиком и маршрутизатором. Информационный обмен производится по трехфазным силовым линиям.

Решение о вхождении данных узлов в АСКУЭ При установке узлов коммерческого учета принимает заказчик.

Если установлены счетчики электрической энергии, не поддерживающие технологию SmartlMS, то в качестве УСПД возможно использование контроллеров "Деконт-А9", которые входят в состав системы СДТУ данного проекта. Тип счетчиков электроэнергии, которые могут быть включены в систему АСКУЭ с использованием контроллеров "Деконт-А9" должен быть согласован с производителем оборудования.

СИСТЕМА СДТУ

Для выполнения функций диспетчерского контроля и управления вводными выключателями напряжения 10кВ на 2БКТП-630 применяется система СДТУ.

Система СДТУ обеспечивает:

- диспетчерский контроль положения выключателей напряжения 10кВ (2шт);
- диспетчерский контроль положения выключателей напряжения 380В на 2 отходящих линиях и 1 - секционного выключателя;
- диспетчерский контроль срабатывания АВР;
- диспетчерский контроль открытия двери (дверей) в помещении 2БКТП;
- возможность дистанционного включения/отключения выключателей напряжения 10кВ;
- защиту оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа.

Система СДТУ – имеет два уровня.:

- 1 уровень - контроллеры "Деконт";
- 2 уровень - диспетчерский центр с установленным специализированным программно-аппаратным комплексом для мониторинга и управления.
- 2 уровень система СДТУ в 2БКТП-630 выполнен на базе программируемых контроллеров "Деконт-А9" с блоками расширения.

Для передачи данных между контроллером "Деконт-А9" и диспетчерским центром можно использовать GSM-связь, Ethernet, RS485. Нужный тип интерфейса связи принимается в зависимости от доступности интерфейса в месте установки 2БКТП-630.

МОНТАЖ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Необходимо в выкопанном котловане произвести песчаную подготовку с трембованием высотой 300 мм. На песчаной подушке выполняется бетонная подготовка, толщиной 100 мм, из бетона В7.5. На бетонную подготовку необходимо уложить железобетонную фундаментную плиту. При этом удельное давление на грунт должно быть не более 1.0 кг/см².

Необходимо произвести тщательную инструментальную выверку отметок верха фундаментной плиты.

Подъемные работы краном выполняются при помощи прямоугольной рамной траверсы. Во избежании перекоса изделия при подъеме необходимо использовать дополнительные устройства (стропы) с регулируемой длиной.

При транспортировке блоков должны опираться не менее чем в пяти точках по длине. Под блоки должны быть подложены деревянные брусья 100х100 мм с шагом 1,4 м.

Подземные блоки, которые соединяются между собой, устанавливаются на подготовленную, размеченную по осям, площадку. Подземные блоки должны стоять строго горизонтально.

Ввод кабелей в подземную часть 2БКТП-630 выполняется в высверленных отверстиях в местах утоньшения бетонных стенок блоков в асбестоцементных трубах Ø118 и Ø160, с

уклоном в сторону улицы. Места вводов должны быть загерметизированы.

Перед установкой наземных модулей, на подземные блоки необходимо нанести цементно-песчаный раствор марки М150 толщиной 20 мм. После установки всех элементов 2БКТП-630 производится срезка всех транспортировочно-монтажных креплений. Отверстия в этих местах заделываются раствором "М-100". После установки все модули соединить между собой сваркой при помощи пластин 100x150 мм, толщиной 6 мм.

Внутренние металлические лестницы Л1 устанавливаются после соединения модулей.

В смонтированную 2БКТП-630 устанавливаются силовые трансформаторы.

После монтажа надземных блоков в их проектное положение ОБЯЗАТЕЛЬНО выполняется обратная засыпка.

После устройства заземления и подводки кабелей выполняется отмостка.

После установки блоков в проектное положение производится устройство элементов кровли.

В заключительной части благоустроить прилегающую территорию.

Производство строительно-монтажных работ в зимних условиях (при среднесуточной температуре воздуха ниже +5°C и минимальной температуре - ниже 0°C, а также при оттепелях):

- участок территории строительства, подлежащий разработке под котлован здания, необходимо в осенне-зимний период предохранять от переувлажнения и промерзания путем устройства канав для отвода поверхностных вод и проведения глубокой вспашки его поверхности;
- котлован под фундаменты отрывается непосредственно перед установкой, не допуская между этими процессами интервала более 2-х часов. При необходимости необходимо принимать меры по утеплению основания под фундаменты матами и опилками;
- обратную засыпку производить только талым грунтом.

При производстве работ в зимних условиях могут быть возможны следующие методы выдерживания бетона:

- метод термоса;
- применение химических добавок – ускорителей;
- искусственный прогрев бетона.

Метод выдерживания бетона принимается в проекте производства работ. Укладка и разравнивание раствора должно производиться непосредственно перед посадкой элемента на место. Категорически запрещается проводить посадку элементов на слой замерзшего, а также применение замерзшего, а затем оттаявшего раствора. Опалубка и арматура перед бетонированием очищаются от снега и наледи. Должны быть оборудованы проходы для рабочих, очищены от снега и льда и посыпаны песком.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Тверь (4822)63-31-35
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тюмень (3452)66-21-18
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (4212)92-98-04
Хабаровск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69