

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-593.90

КОМПОНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПОДСТАНЦИЙ
НАПРЯЖЕНИЕМ 110-500 кВ

АЛЬБОМ 1

ПЗ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА СТР. 1-13

ЭП1 СМ СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СТР. 14-39

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

407-03-593.90

КОМПОНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПОДСТАНЦИЙ
НАПРЯЖЕНИЕМ 110-500 кВ

АЛЬБОМ 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

АЛЬБОМ 1 ПЗ

ЭП1.СМ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

АЛЬБОМ 2 ЭП2

КОМПОНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ ИНСТИТУТОМ
"СЕВЗАПЭНГЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛОМ ОТ 03.06.91 N 14

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

С.Зам.

Е.И.БАРАНОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Г.Д.Фомин

Г.Д.Фомин

Альбом 1

Содержание альбома 1

№ лис- тобр	Наименование и обозначение документа Наименование листа	Стр.
1.11	407-03-593.90 П3 Пояснительная записка	3-13
	407-03-593.90 ЭП1.СМ Справочные материалы	
1	Внутренние автодороги ПС.	14
2	Определение расстояний от ограды до различных сооружений подстанции.	15
3	Определение расстояний между различными сооружениями подстанции.	16
4	Компоновки ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ. Определение расстояний от ОРУ до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций.	17
5	Компоновки ПС с высшим напряжением 330, 500 кВ. Определение расстояний от ОРУ до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций.	18
6	ОРУ 35 кВ. Определение расстояния от ОРУ 35 кВ до ограды.	19
7	ОРУ 110 кВ. Определение расстояния от ОРУ 110 кВ до ограды.	20
8	ОРУ 220 кВ. Определение расстояния от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при отсутствии прожекторной мачты.	21
9	ОРУ 220 кВ. Определение расстояния от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при наличии прожекторной мачты.	22
10	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд. Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ.	23
11	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в три ряда. Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ.	24
12	ОРУ 110 кВ. Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансформаторного портала.	25
13	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение расстояния между трансформаторами.	26
14	ОРУ 220 кВ. Определение расстояния от ОРУ до дороги и транс-	

№ лис- тобр	Наименование и обозначение документа Наименование листа	Стр.
	форматорного портала.	27
15	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение расстояния между трансформаторами.	28
16	ОРУ 110, 220 кВ. Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой.	29
17	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд. Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой.	30
18	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Выбор расстояний от ЭРУ 10(6) кВ до других сооружений ПС.	31
19	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение расстояний между КРУН 10(6) кВ и другими сооружениями ПС.	32
20	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Размещение ЭРУ 10(6) кВ на территории ПС.	33
21	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение расстояний между сооружениями ПС при выдаче ВЛ в противоположные стороны.	34
22	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение расстояний между сооружениями ПС при выдаче ВЛ 35 и 110 кВ под углом 90°.	35
23	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение расстояний между сооружениями ПС при выдаче ВЛ 110 и 220 кВ под углом 90°.	36
24	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Узел автотрансформатора и КРУН 10(6) кВ при установке регулировочных трансформаторов.	37
25	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Узел автотрансформатора и ЭРУ 10(6) кВ.	38
26	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Размещение комплекса охранных сооружений в 5-метровой зоне.	39

Над. Номер
Листа и дата
12022-14-71/1

1 Введение

Типовые материалы для проектирования "Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ" выполнены институтом "Севзапэнергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1991г. (наз. ТФ.3.1.10) и содержат примеры компоновок подстанций с высшим напряжением 110, 220, 330 и 500 кВ, а также рекомендации по взаимному расположению отдельных элементов и выбору расстояний между ними.

Работа предназначена для выявления при конкретном проектировании оптимального варианта компоновочных решений и определения ориентировочных размеров подстанции на стадии выбора площадки для строительства.

Все компоновочные решения, приведенные в работе, учитывают применение узлов и сооружений по соответствующим типовым проектам подразделений института «Энергосетьпроект».

Взаимное расположение отдельных узлов и сооружений в этих компоновках принято на базе анализа проектных решений конкретных подстанций, при этом учтено направление подхода линий электропередачи различных напряжений, предусмотрены удобство эксплуатационного обслуживания, сниженный расход кабелей, компактность всего сооружения и т.п.

Расстояния между отдельными узлами и сооружениями приняты на чертежах, в основном, минимально-допустимые с учетом соблюдения требований следующих нормативных документов:

-Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ (ОНТП5-78 г).

-Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий" (РД 34.49.101-87).

-Руководящие указания по проектированию масляного хозяйства под-
станции № 10350тм.

-Руководство по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ (11720тн)

«СИП-189-80 Технологические данные производимых предметов»

-Инструкция по проектированию комплекса инженерно-технических средств охраны на предприятиях Министерства Энергетики и электрификации СССР (ВСН 03-77).

В конкретных случаях, в зависимости от местных условий, эти расстояния могут изменяться в сторону увеличения.

Для подстанции каждого класса напряжения пригедены варианты компоновок с учетом вывода линий высшего и среднего напряжений в один, противоположные и взаимно-перпендикулярные стороны, что практических охватывает все возможные случаи компоновок.

Если при конкретном проектировании в соответствии с местными условиями потребуется разработка индивидуальных компоновочных решений ПС, ее рекомендуется вести с использованием предложенных в данной работе унифицированных расстояний между отдельными узлами и сооружениями ПС.

Патентный формуляр по данной работе не составлялся, так как по отдельным сооружениям, используемым в компоновках, в соответствующих типовых проектах проводился патентный поиск, а по компоновкам в целом отсутствуют какие-либо новые патентоспособные решения.

Гостиница. Несущую структуру здания в сооружении
тепах, в основном, минимально-допустимые с учетом соб-
ни следующих нормативных документов:
-Нормы технологического проектирования подстанции
жением 35-750 кВ (ОНТП5-78),

Установляю, что проект соответствует действующим нормам
и правилам, а эксплуатация сооружений с пожароопасным и взрыво-
опасным характером производства безопасна при соблюдении
предусмотренных проектом мероприятий.

2. Основные сооружения подстанций и условия их привязки.

2.1 Распределительные устройства высшего и среднего напряжений.

В работе используются типовые компоновки ОРУ 35 кВ (407-03-567.90), 110 кВ (407-03-539.90), 220 кВ (407-03-528.88), 330 кВ (407-03-491.88) и 500 кВ (407-03-559.90), разработанные Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" в период с 1986 по 1991 годы.

Размеры подстанций и их компоновки определяются, в основном, взаимным расположением открытых распределительных устройств (ОРУ) различных напряжений, которое зависит от направления подхода воздушных линий электропередачи.

В работе рассмотрено расположение РУ высшего напряжения (ВН) и среднего напряжения (СН) в одном ряду, с противоположных сторон ПС, под углом 90° справа либо слева друг от друга. Перечисленные варианты отдаются почти все возможные случаи, встречающиеся при конкретном проектировании.

При расположении РУ ВН и СН в одном ряду между ними предусмотрена зона проезда автотранспорта.

Приближение РУ к внешнему ограждению ПС принято с обеспечением проезда ремонтно-транспортных механизмов (телескопических вышек, передвижных лабораторий и др.) по спланированной территории. Для ОРУ 220 кВ этот проезд допустим между стойками порталов обходной системы шин (см. лист ЭП1СМ-8).

Для подстанций, содержащих ОРУ 500 кВ, кроме того предусматривается полоса ширина 5 м для сооружения охранной сигнализации в соответствии с требованиями инструкции ВСН 03-77 и типовой работы 407-0-17187 "Охранное освещение и сигнализация на понижающих подстанциях" Южного отделения института "Энергосетьпроект".

Во всех компоновках близь фронта ОРУ ВН располагается дорога, предназначенная для доставки и обслуживания трансформаторов. Расстояние от ОРУ до указанной дороги зависит от класса напряжения ОРУ и месторасположения ОРУ.

В компоновках ПС рассмотрены ОРУ по принципиальным схемам электрических соединений со сборными шинами. Количество ячеек принято условно: для случаев с большим числом ячеек размещение их предусматривается со стороны предполагаемого расширения ОРУ, показанного пунктиром. Взаимное размещение ячеек ОРУ принято в соответствии с типовыми проектами, однако, в некоторых случаях предусмотрено отличное от типовых примеров расположение ячеек с целью создания наиболее экономичного варианта компоновки ПС, учитывавшего конкретные условия.

2.2 Силовые трансформаторы.

Компоновки ПС включают в себя узлы установки, в основном, двух трансформаторов. Исключение составляют компоновки ПС 220 и 500 кВ с двумя средними напряжениями, где установлены четыре понижающих трансформатора. Установка трансформаторов с высшим напряжением 110, 220, 330 и 500 кВ предусматривает возможность проведения монтажа и ремонтного обслуживания на месте их установки с помощью пневматических кранов, для чего сооружается площадка, рассчитанная на размещение элементов, входящих в комплект трансформатора, технологического оборудования и токелаха, необходимых для монтажно-ремонтных работ.

На ПС 500 кВ, расположенные в районах с неблагоприятными климатическими условиями со слаборазделямыми и ненадежными транспортными связями, для ремонта трансформаторов сооружается трансформаторная башня с маслопарктной и складом для масел.

С целью обеспечения удобства доставки трансформаторов в башню, она располагается на дороге, проходящей близь фронта трансформаторов.

Доставка трансформаторов в башню осуществляется по путям перекатки, сдвинутым с автодорогой.

Расстояние от оси дороги до продольной оси трансформаторов принято в соответствии с типовыми проектными решениями установки трансформаторов, а между трансформаторами (см. листы ЭП1СМ-13,15) – с учетом требований ПУЭ.

2.3. Распределительные устройства 10(6) кВ.

С целью определения максимальных габаритов ПС, в основном, компоновки приняты с закрытым распределительным устройством (ЭРУ) шириной 6 м и реакторами закрытой установки.

Расположение РУ 10(6) кВ принято во всех случаях параллельно фронту трансформаторов с обеспечением организованного вывода потребительских силовых кабелей по территории ПС до ее внешнего ограждения.

Расстояние между ЭРУ и внешним ограждением ПС должно быть не менее 2,5 м. Для примера в компоновке одной из ПС (см. лист ЭП2-34) приведено РУ 10(6) кВ с использованием КРУН.

2.4. Общеподстанционные пункты управления (ОПУ).

Во всех компоновках расположение ОПУ принято, по возможности, центрально по отношению к распределительным устройствам (с учетом максимального сокращения кабельных коммуникаций) и ближе к эксплуатационному въезду на ПС. Последнее требование целесообразно в связи с необходимостью ограждения подхода от главного въезда на ПС до ОПУ внутренним ограждением.

Расстояние от ОПУ до силовых трансформаторов принимается с учетом соблюдения требований п.4.2.69 ПУЭ.

При расположении ОПУ длиной до 20 м отдель дороги расстояние между

ними принимается 1,5 м, а при длине более 20 м – 3 м (см. лист ЭП1СМ-4).

На листе ЭП2-4 как частный случай приводится размещение стены сдвинутых ЭРУ и ОПУ на одной линии с внешним ограждением.

2.5. Трансформаторы собственных нужд и заземляющие реакторы.

На ПС трансформаторы собственных нужд (ТСН), как правило, устанавливаются непосредственно у ОПУ, предпочтительно со стороны помещений панелей.

При выполнении РУ 10(6) кВ из комплектных распределительных устройств наружной установки возможно размещение ТСН близи КРУН с соединением их между собой шинами (проводами). При этом следует проверять целесообразность такой установки ТСН по условиям выбора кабелей 0,4 кВ, исходя из величины падения напряжения в кабеле.

Заземляющие реакторы 35 кВ располагаются между силовыми трансформаторами в соответствии с типовыми проектными решениями 407-03-508.88.

Заземляющие реакторы 10(6) кВ располагаются около РУ 10(6) кВ. При этом, как основное решение, рекомендуется установка их между трансформаторными щитами в РУ 10(6) кВ. В случаях, когда такая установка невозможна, реакторы располагаются с противоположной стороны РУ (см. листы ЭП1СМ-18,19).

2.6. Масляное хозяйство.

Масляное хозяйство в составе аппаратной и открытого склада масла предусматривается для ПС 500 кВ, на которых намечается сооружение трансформаторной башни. На ПС без башни сооружается открытый склад масла с площадкой для размещения передвижных установок по обработке масла.

Ном. № подп.	Подпись и дата
12972.77-1/	

Компоновки ПС 110 и 220 кВ выполнены без учета размещения на них резервуаров изоляционного масла, так как баковые масляные выключатели 110 и 220 кВ, требующие в соответствии с ОНТП5-78 сооружения маслосклада на ПС, сняты с производства.

Зона вспомогательных зданий и сооружений, содержащая комплекс сооружений масляного хозяйства - башню для ревизии трансформаторов, мастерскую или аппаратную маслозаводства и склад масла - должна располагаться со стороны основного автомобильного подъезда на ПС и отделяться от ОРУ ограждением.

Расстояния от открытого склада масла до ограды ПС принимаются: 4,0 м при отсутствии охранной сигнализации и 6,0 м при устройстве периметральной сигнализации Рубеж-1А. В отдельных случаях при соответствующем обосновании допускается расположение маслозаводства со стороны резервного подъезда к ПС, при этом следует стремиться к максимальному сокращению длины путей перекатки трансформаторов.

2.7. Пневматическое хозяйство.

Основным требованием при выборе места расположения компрессорной является максимально возможное сокращение длины воздушопроводов и приближение к ОРУ с наибольшим расходом воздуха.

Дополнительным требованием является расположение компрессорной со стороны главного подъезда на ПС.

Ориентация компрессорной на месте установки показана условно и может быть изменена с таким расчетом, чтобы воздухосборники находились с северной (теневой) стороны.

Приближение компрессорной к машинке ОРУ 110 кВ показано на листе ЭП1СМ-3.

№№. и подп.	Подпись и дата	Время, инд. №
12972.74-11/		

2.8. Синхронные компенсаторы.

Варианты компоновок с установкой синхронных компенсаторов (СК) предусматрены для ПС с высшим напряжением 330 и 500 кВ.

С целью сокращения длины токопроводов, питающих РУ 10 кВ и СК, и обеспечения удобного подъезда к узлам установки, СК размещены вдоль дороги между силовыми трансформаторами.

При компоновке этого узла особое внимание должно обращаться на обеспечение места для подземных и наземных коммуникаций (водоснабжение, канализация, пожаротушение, снабжение водородом, углекислым газом, скотным доздуком).

Установка СК требует сооружения:

- склада для хранения водородных баллонов,
- брыйзгального бассейна (или градирни),
- насосной станции,
- автоподъездов и площадок.

Размещение склада водорода на ПС принято с учетом соблюдения п.4.2.57 ПУЭ. Брызгальный бассейн на чертежах не показан, так как в соответствии с п.3.36 СНиП II-89-80 Генеральные планы промышленных предприятий он должен располагаться не ближе 80 м от ОРУ и ВЛ, т.е. как правило, за пределами территории ПС.

Батареи статических конденсаторов (БСК) 10(6) кВ располагаются на любом свободном месте с соблюдением лишь электрических габаритов, в связи с этим они на компоновках ПС не показаны.

Примеры установки на ПС БСК 35 и 110 кВ приведены на листах ЭП2-8,15 соответственно.

407-03-593.90-П3

2.9. Здания вспомогательного назначения.

Сооружаются на ПС, являющихся базовыми для группы ПС, а также на ПС с местным обслуживанием персоналом и объемом работ по техническому обслуживанию и ремонту 800 усл. ед. и более.

На этих же ПС 220 кВ и 330 кВ, а также на всех ПС 500 кВ предусматривается размещение в ЭВН специализированной мастерской по ремонту воздушных выключателей и испытательный стенд для предварительных пневматических испытаний и наладки.

2.10. Противопожарные мероприятия.

На всех ПС 500 кВ и ПС 220-330 кВ с трансформаторами мощностью 220 МВА и более в соответствии с требованиями ПУЭ предусматривается размещение сооружений установки автоматического пожаротушения трансформаторов и шунтирующих реакторов.

На ПС 110 кВ с трансформаторами мощностью 63 МВА и более, а также на ПС 220 кВ с трансформаторами мощностью от 40 до 160 МВА требуется наличие двух противопожарных резервуаров. Место их расположения, показанное на чертежах пунктиром, при необходимости ограждается.

2.11. Маслосборники и маслоподводы.

Маслосборники и маслоподводы на планах компоновок показаны условно, так как место их расположения зависит от рельефа площадки ПС и расстояния до других сооружений, определяемого по условиям строительства.

2.12. Внутриплощадочные дороги и бьезы на подстанции.

На всех планах компоновок ПС, приведенных в работе, предусмотрены внутриплощадочные дороги ко всем сооружениям в соответствии с требованиями п.11.2.3 ОНТП5-78.

Кроме указанных дорог предусмотрены проезды по спланированной территории, обеспечивающие круглогодичный подъезд ко всем остальным зданиям и сооружениям ПС. На планах проезды по спланированной территории показаны штрих-пунктирной линией.

Для обеспечения возможности проезда механизмов через кабельные каналы в местах предполагаемого пересечения дороги с кабельной трассой укладываются бетонные дорожные блоки БДЛ 40.6 с отверстиями для прокладки кабелей.

Ширина проезжей части внутриплощадочных дорог принимается 3,5 м. Исключение составляет трейлерный проезд вдоль фронта трансформаторов, который является продолжением подъездной автодороги в пределахплощадки ПС и имеет ширину проезжей части 4,5 м.

В тех случаях, когда вдоль фронта трансформаторов предусматриваются железнодорожные пути перекатки (при наличии трансформаторной башни), они выполняются симметричными с автомобильной дорогой к трансформаторам (шунтирующим реакторам).

Радиус поворота по оси дороги принят 10 м и не рассчитаны на проезд автотрейлера. В случае необходимости проезд автотрейлера радиус поворота дороги принимается 15 м для трейлеров грузоподъемности до 120 т и до 25 м для трейлеров большей грузоподъемности.

С целью исключения неиспользуемой полосы шириной 6,5 м между оградой и расположенной вдоль нее дорогой со стороны бьеза на ПС выезд транспорта с боковой дороги непосредственно в борта исключен. Выезд автомашин и механизмов с территории ПС в этом случае осуществляется путем их разворота на ближайших поворотах дороги.

В основном на ПС с развитыми схемами выполняются круговые дороги за счет соединения дорог вдоль фронта трансформаторов и выключателей 110-500 кВ. Однако, при наличии технико-экономического обоснования до-

пускается в пределах отдельных ОРУ выполнять пулковые заезды с разворотными площадками 12x12 м.

3. Примеры компоновок.

В альбоме 2 приведен ряд примеров оптимальных компоновок ПС 110, 220, 330 и 500 кВ с развитыми схемами.

Рассмотрены ОРУ по следующим принципиальным электрическим схемам из числа рекомендуемых типовой работой 407-03-456.87: №№ 35-9, 110-6, 110-13, 110-14, 220-13, 330-17, 500-17.

Компоновки ПС по упрощенным схемам, а также КТПБ, закрытых ПС и ПС специального назначения являются предметом отдельного рассмотрения и в данный проект не включены.

На приведенных чертежах компоновок показаны основные сооружения ПС, их взаимная привязка (минимальные размеры), а также перечень этих сооружений с номерами действующих типовых проектов, по которым они сооружаются.

В связи с тем, что ЭРУ 10(6) кВ с закрытой установкой токограницящих реакторов занимают больше места, чем КРУН 10(6) кВ с реакторами наружной установки, в большинстве компоновок учтено размещение ЭРУ 10(6) кВ.

В тех случаях, когда габариты ПС не зависят от типа РУ 10(6) кВ, на чертежах изображены КРУН 10(6) кВ с реакторами наружной установки.

Расстояния между отдельными элементами ПС приняты на основании действующих типовых проектов, нормативных документов и габаритных чертежей, приведенных в альбоме 1. Внутриплощадочные инженерные коммуникации на всех компоновках показаны соединенными с внешними сетями (водопровод, канализация) и условно подведенными со стороны гладкого бьеza на ПС.

При отсутствии внешних сетей на ПС 330 кВ и 500 кВ выполняются очистные сооружения, размещаемые на общей площадке для строительства ПС.

На ПС 110 кВ и 220 кВ сооружаются выносные уборные, которые показаны, как вариант, на соответствующих чертежах.

Водоснабжение в таких случаях выполняется привозное либо от артезианских скважин.

Компоновки разработаны с учетом расположения ПС на площадках с уклоном до 5% в соответствии с п.3.56 СНиП I-89-90.

3.1. Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ.

На ПС 110 кВ с количеством выключателей до 12-15 штук (на полное развитие) применяются масляные выключатели. Поэтому на ПС с ВН 110 кВ компрессорные, как правило, отсутствуют и на чертежах не показаны.

Маслосклады компоновками также не предусмотрены, так как в соответствии с п.10.12 СНиП 7-78 баковые масляные выключатели 110 кВ, при наличии которых на ПС должны устанавливаться стационарные резервуары изоляционного масла, сняты с производства.

На листах ЭП2-1-5 приведены варианты компоновок ПС с двухбакаточными трансформаторами, на листах ЭП2-6-11 - с трехбакаточными, отличающиеся различным взаимным расположением сооружений ПС.

Компоновки по вариантам 1 и 2 (листы ЭП2-1 и 2) с отдельно стоящими ОПУ и ЭРУ 10(6) кВ имеют одинаковые размеры по ширине. Длина ПС в этих компоновках зависит от числа присоединений на стороне ВН.

В связи с этим, при малом количестве присоединений (вариант 1, лист ЭП2-1) ОПУ целесообразней размещать со стороны ОРУ 110 кВ ближе к прохождению ПС.

При большом количестве ВЛ 110 кВ, когда длина ПС определяется длиной ОРУ ВН, ОПУ целесообразней размещать со стороны РУ 10(6) кВ (вариант 2, лист ЭП2-2).

вариант 2, лист ЭП2-21

При стесненных условиях площадки, как исключение, допускается сближение фасадной линии ОПУ с оградой ПС, причем основной вход в ОПУ может выполняться как с территории ПС, так и извне (вариант такого расположения ОПУ приведен на листе ЭП2-4).

На листах ЭП2-3, 4, 5 даны примеры компоновок ПС, содержащих ЗРУ 10(6) кВ, сближенных с ОПУ.

Приведенные в работе компоновки ПС с трехобмоточными трансформаторами можно разделить на три группы:

- с выходом линий ВН и СН в противоположные стороны (варианты 1 и 6, листы ЭП2-6 и 11);
- с выходом линий ВН и СН в одну сторону (варианты 2 и 3, листы ЭП2-7 и 8);
- с выходом линий ВН и СН под углом 90° друг к другу (варианты 4 и 5, листы ЭП2-9 и 10).

Компоновка по варианту 1 наиболее проста по связям между РУ разных напряжений и компактна.

При использовании в конкретном проектировании компоновки по этому варианту следует иметь в виду, что при высоте ЗРУ 10(6) кВ, расположенного между ОРУ ВН и СН, превышающей 6,83 м, связи 35 кВ необходимо размещать таким образом, чтобы они проходили за пределами здания (гаражи этого узла см. лист ЭП1.СМ-20).

Аналогичное замечание относится и к варианту 6 (лист ЭП2-11), отличающемуся наличием второй пары трансформаторов, установка которых может потребоваться при расширении ПС без замены существующих трансформаторов на более мощные.

При выходе линий ВН и СН в одну сторону ОПУ может располагаться как непосредственно у въезда на ПС (вариант 2), так и ближе к центру ПС, между ОРУ ВН и СН (вариант 3). Последнее предпочтительней при большом

количестве присоединений на ОРУ 35 кВ и приходит лишь к незначительному удлинению связей 35 кВ. При этом площадь ПС может быть сокращена за счет размещения ОРУ 110 и 35 кВ уступом, что и показано на листе ЭП2-8.

В третьей группе чертежей с расположением ОРУ 35 кВ под углом 90° к ОРУ 110 кВ компоновка по варианту 4 отличается от варианта 5 лишь большим количеством присоединений на стороне 110 кВ, в результате чего оказалось целесообразней разместить ОПУ в одном ряду с трансформаторами.

На всех компоновках ПС с трехобмоточными трансформаторами показаны гибкие связи 35 кВ на одностоечных опорах, что позволяет сократить площадь ПС и уменьшить количество стоек, что особенно важно при большой длине связей 35 кВ.

3.2. Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ.

В работе приведены примеры компоновок ПС с высшим напряжением 220 кВ со следующими сочетаниями напряжений:

- 220/10(6) кВ - лист ЭП2-12;
- 220/110/10(6) кВ - листы ЭП2-13...17;
- 220/110/35/10(6) кВ - лист ЭП2-18.

Компоновки ПС 220/35/10(6) кВ в работе не рассматривались, так как имеют весьма ограниченную область применения.

В работе приведен один пример компоновки ПС 220 кВ с двухобмоточными трансформаторами, с расположением РУ 10(6) кВ параллельно трансформаторам. При такой компоновке ширина ПС зависит только от типа РУ 10(6) кВ и вида коммутационных аппаратов в цепях трансформаторов. Что касается длины ПС, то она зависит лишь от количества ячеек ОРУ 220 кВ.

С трехобмоточными трансформаторами в работе приведены четыре

группы компоновок :

а) с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны (варианты 1 и 5, листы ЭП2-13...17);

б) с выводом линий ВН и СН в одну сторону (варианты 2 и 3, листы ЭП2-14, 15);

в) с выводом линий ВН и СН под углом 90° друг к другу (вариант 4, лист ЭП2-16);

г) с дубумя средними напряжениями (лист ЭП2-18).

Варианты компоновок второй группы различаются расположением ОРУ - со стороны ОРУ 220 кВ (вариант 2) или со стороны ОРУ 110 кВ (вариант 1), а также наличием в варианте 3 шунтовой конденсаторной батареи 110 кВ.

Выбор того или иного варианта компоновки определяется при конкретном проектировании с учетом конфигурации площадки, стороны заседа на ПС, количества и направления ВЛ 110 кВ и 220 кВ. Кроме того, вариант 5 характерен наличием второй пары трансформаторов, устанавливаемой при расширении ПС вместо замены существующих трансформаторов на более мощные.

3.3. Компоновки ПС с высшим напряжением 330 кВ.

Для ПС с высшим напряжением 330 кВ разработаны варианты компоновок с установкой автотрансформаторов с напряжением обмоток 330/110/10(6) кВ.

В работе не рассматривались компоновки ПС 330 кВ с СН 220 кВ и 35 кВ, как не имеющие широкого распространения.

В проекте приведены три группы компоновок ПС 330 кВ :

1) при расположении оборудования ОРУ 330 кВ в один ряд (листы ЭП2-19, 20);

2) при расположении оборудования ОРУ 330 кВ в два ряда (листы

ЭП2-21, 22);

3) при расположении оборудования ОРУ 330 кВ в три ряда (листы ЭП2-23, 24, 25).

Компоновками ПС 330 кВ предусмотрено размещение на территории ПС как РУ 10(6) кВ, так и синхронных компенсаторов.

В компоновках ПС 330 кВ разработаны следующие варианты :

а) с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны (листы ЭП2-19, 21, 23, 24);

б) с выводом линий ВН и СН в одну сторону (лист ЭП2-20);

в) с выводом линий ВН и СН под углом 90° друг к другу (лист ЭП2-22).

Во всех перечисленных вариантах наибольшее крупным сооружением является ОРУ 330 кВ, которое в конкретном проекте и определяет размеры всей подстанции в зависимости от принятой компоновки ОРУ и с учетом взаимного расположения других сооружений ПС.

Следует отметить, что при установке на ПС синхронных компенсаторов должна быть обеспечена возможность производства монтажно-заглажных работ по погрузке, разгрузке и перемещению статоров и роторов синхронных компенсаторов с помощью тракторов.

3.4. Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ.

В работе приведены варианты компоновок ПС 500 кВ с ОРУ 220 кВ и 110 кВ. Компоновки ПС с ОРУ СН 330 кВ и 35 кВ не рассматривались, как не имеющие широкого применения.

В проекте разработаны следующие варианты компоновок ПС 500/220/110/10(6) кВ :

1) с продольным расположением оборудования ОРУ 500 кВ в один ряд :

а) с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны, с дубумя группами однофазных автотрансформаторов 500/200 кВ и дубумя автотрансформаторами 500/110 кВ, по две группы однофазных шунтирующих реак-

торов на четырех ВЛ и по одной группе - на двух ВЛ. Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены близко к главной дороге; основной въезд на ПС между ОРУ 220 и 110 кВ (вариант 1, листы ЭП2-26, 27, 28).

б) вариант 2 (листы ЭП2-29, 30, 31) отличается от варианта 1 тем, что вместо двух групп однофазных автотрансформаторов 500/220 кВ установлено две трехфазных автотрансформаторов, что вносит свои особенности в компоновку ПС.

2) с продольным расположением оборудования ОРУ 500 кВ в два ряда (листы ЭП2-32, 33, 34), с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны, с двумя группами однофазных автотрансформаторов 500/220 кВ и двумя автотрансформаторами 500/110 кВ, по одной группе однофазных шунтирующих реакторов на 5 ВЛ и две группы - на одной ВЛ.

Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены близко к главной дороге.

3) с продольным расположением оборудования ОРУ 500 кВ в три ряда (листы ЭП2-35, 36), с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны, с двумя группами однофазных автотрансформаторов 500/220 кВ и двумя автотрансформаторами 220/110 кВ, по одной группе однофазных шунтирующих реакторов на трех ВЛ и две группы - на одной ВЛ.

Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены близко к главной дороге.

4) с трехрядным расположением оборудования ОРУ 500 кВ:

а) с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны, двумя трехфазными автотрансформаторами 500/220 кВ и двумя трехфазными автотрансформаторами 500/110 кВ, с установкой синхронных компенсаторов и здания ОПУ между автомобильной и симметричной дорогами обслуживания, с четырьмя группами однофазных шунтирующих реакторов. Въезд на ПС между ОРУ 220 и 110 кВ.

Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены близко

к главной дороге обслуживания (Вариант 1, листы ЭП2-37, 38).

б) Вариант 2 (листы ЭП2-39, 40) отличается от предыдущего установкой двух групп однофазных автотрансформаторов 500/220 кВ с резервной фазой, подключаемой в соответствии с решениями изобретения по а. с. N1139357.

При этом отсутствуют синхронные компенсаторы, а здание ОПУ перевезено через дорогу в сторону ОРУ 110 кВ. Однофазные шунтирующие реакторы подключены к каждой ВЛ.

Следует отметить, что в ряде компоновок ПС внесены изменения в примененные типовые проекты, в частности: шунтирующие реакторы 500 кВ установлены у главной дороги, расположенной с противоположной от реакторов стороны по сравнению с типовым проектом 407-03-565.90. Это вызвало необходимость отступления от типового проекта в части привязки к дороге самих реакторов и стоеч под ошиновку, а также стороны выкатки реакторов.

Аналогичные изменения в схемах с типовым проектом 407-03-561.90 произведены при установке трехфазного автотрансформатора 500/110 кВ.

В связи с необходимостью обеспечить в ряде случаев возможность одновременного подключения к одной ВЛ 500 кВ двух групп однофазных шунтирующих реакторов требуется соорудить дополнительный ряд сборных шин, что увеличивает ширину ОРУ 500 кВ и, тем самым, всей подстанции на 31 м.

При этом группы шунтирующих реакторов устанавливаются близко к главной дороге обслуживания с разных ее сторон в шахматном порядке.

Во всех примерах компоновок ПС 500 кВ в соответствии с п.3.10 и п.3.11 ВСН 03-77 с внутренней стороны ограждения ПС предусмотрена 5-метровая запретная зона, свободная от застройки и зеленых насаждений, в которой размещаются: охранное освещение, охранная блокировочная сигнализация, пешеходная тропа (см. лист ЭП1.СМ-26).

Номер листа	Виды листов
1/2	2/22-77-1/

407-03-593.90-П3

Лист 9

4. Указания по применению.

Приведенная в проекте документация предназначена для использования в качестве вспомогательного материала при разработке компоновочных чертежей конкретных объектов с учетом рекомендаций по взаимному расположению отдельных элементов и выбору расстояний между ними.

Чертежи примеров компоновок могут в ряде случаев, при соблюдении основных параметров, использоваться в качестве задачий для выбора площадки ПС с внесением необходимых уточнений.

При несоответствии основных параметров отдельных сооружений и компоновочных решений конкретным условиям элементы приведенных чертежей могут использоваться в виде аппликаций с учетом рекомендуемых проектом компоновочных решений.

Привязка прожекторных мачт и отдельно стоящих молниеотводов должна осуществляться с учетом габаритных размеров, приведенных на листах ЭП1СМ-7.9,10,11.

№л. листа	Придано и дата	Взам. илл. №
2922-7-1		

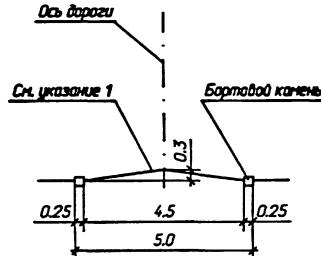
407-03-593.90-П3

№ листа	Наименование варианта компоновки	Площадь ПС, м ²	Площадь застройки, м ²	Плотность застройки, %
1	2	3	4	5
ПС с высшим напряжением 110 кВ				
ЭП2-1	ПС 110/10(5) кВ. Вариант 1	10353	8853	85
ЭП2-2	ПС 110/10(5) кВ. Вариант 2	9868	8658	88
ЭП2-3	ПС 110/10(5) кВ. Вариант 3	7842	6742	86
ЭП2-4	ПС 110/10(5) кВ. Вариант 4	9071	7881	87
ЭП2-5	ПС 110/10(5) кВ. Вариант 5	10277	8549	83
ЭП2-6	ПС 110/35/10(6) кВ. Вариант 1	14778	11938	81
ЭП2-7	ПС 110/35/10(6) кВ. Вариант 2	14446	12136	84
ЭП2-8	ПС 110/35/10(6) кВ. Вариант 3	15985	12834	80
ЭП2-9	ПС 110/35/10(6) кВ. Вариант 4	13540	11651	86
ЭП2-10	ПС 110/35/10(6) кВ. Вариант 5	12729	10280	81
ЭП2-11	ПС 110/35/10(6) кВ. Вариант 6	22430	18918	84
ПС с высшим напряжением 220 кВ				
ЭП2-12	ПС 220/10(5) кВ.	20803	19319	93
ЭП2-13	ПС 220/110/10(5) кВ. Вариант 1	28287	25116	92
ЭП2-14	ПС 220/110/10(5) кВ. Вариант 2	31219	24857	80
ЭП2-15	ПС 220/110/10(5) кВ. Вариант 3	27160	21455	79
ЭП2-16	ПС 220/110/10(5) кВ. Вариант 4	28629	25341	89
ЭП2-17	ПС 220/110/10(5) кВ. Вариант 5	37788	33823	90
ЭП2-18	ПС 220/110/35/10(6) кВ.	35006	30382	87
ПС с высшим напряжением 330 кВ с расположением оборудования:				
а) в один ряд				
ЭП2-19	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 1	67683	59933	89

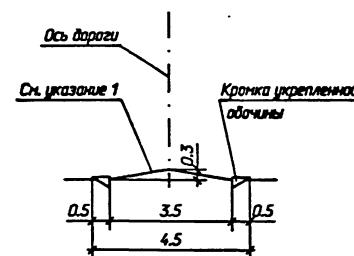
1	2	3	4	5
ЭП2-20	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 2 б) в два ряда	67122	61072	91
ЭП2-21	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 1	59476	54699	92
ЭП2-22	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 2 б) в три ряда	59651	54075	91
ЭП2-23	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 1	70060	62160	89
ЭП2-24	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 2	67968	59598	88
ЭП2-25	ПС 330/110/10(5) кВ. Вариант 3	67726	60678	90
ПС с высшим напряжением 500 кВ с расположением оборудования:				
а) в один ряд				
ЭП2-26	ПС 500/220/110/10(5) кВ. 27, 28 Вариант 1	250527	226232	90
ЭП2-29	ПС 500/220/110/10(5) кВ. 30, 31 Вариант 2 б) в два ряда	246019	225435	92
ЭП2-32	ПС 500/220/110/10(5) кВ. 33, 34 б) в три ряда	221471	183325	83
ЭП2-35	ПС 500/220/110/10(5) кВ. 36 2) трехрядным	171541	145806	85
ЭП2-37	ПС 500/220/110/10(5) кВ. 38 Вариант 1	195481	172897	88
ЭП2-39	ПС 500/220/110/10(5) кВ. 40 Вариант 2	196326	176596	90

407-03-593.90-П3

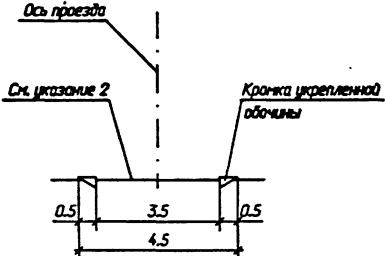
Дорога от борта ПС до ОПУ (ПС 500 кВ), место выгрузки или установки трансформаторов, шунтирующих реакторов, СК (синхронных компенсаторов)



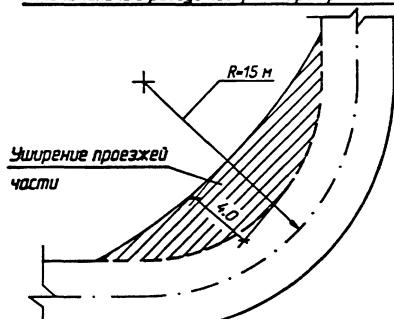
Дорога к ОПУ (ПС 110-330 кВ), ЭРУ, борль рядов выключателей ОРУ 110 кВ и выше, к каждой фазе выключателей 330-500 кВ, компрессорной, складу хранения бордара, насосным и резервуарам борды, зданию маслахозяйства и емкостям масла



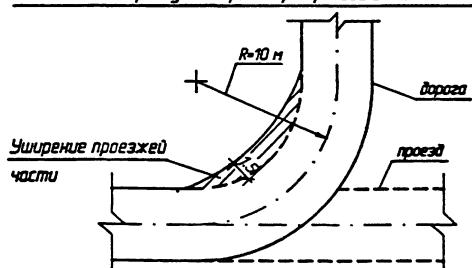
Проезд ко всем остальным зданиям и сооружениям



Минимальный радиус поворота при проходе трейлера



Минимальный радиус поворота при проходе автомашины



- Покрытие проезжей части основных внутривладочечных автомобильных дорог должно выполняться в соответствии с НТПП в зависимости от высшего напряжения ПС.
- Проезды допускается выполнять с низшим типом покрытия.

Начало:	Роменский	Санкт-Петербург	05.91
Начало:	Ленэнерго	Ломоносов	05.91
ГИП:	Феникс	Санкт-Петербург	05.91
Гипстел:	Ладье	Санкт-Петербург	05.91
Начало:	Каргополь	Р-П	05.91
Начало:	Когалым	Ханты-Мансийск	05.91
Начало:	Ханты-Мансийск	Сургут	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплектные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

Станд. Лист. Листов

РП 1 26

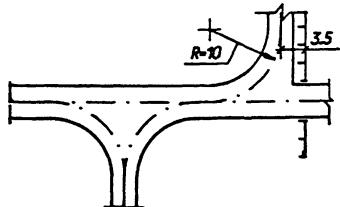
Внутривладочечные автомобильные дороги ПС

СЕВАЛЭНГЕРСОСТРОЙПРОЕКТ
Ленинград

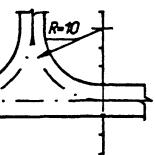
Альбом 1

От дороги до ограды

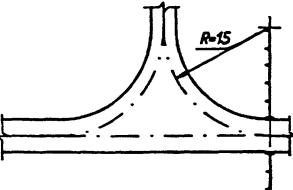
при наличии площадки для разворота автомобиля



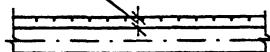
при отсутствии площадки для разворота автомобиля



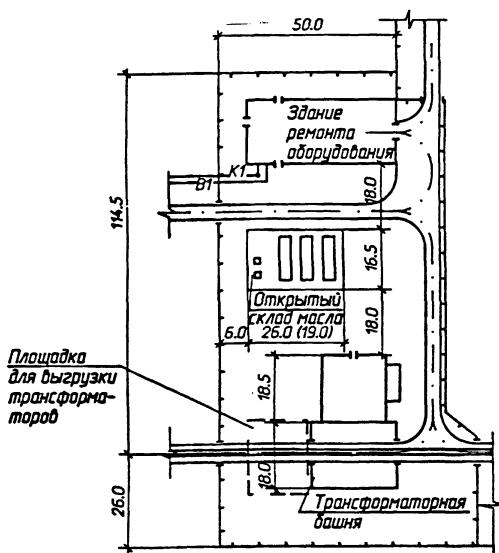
при проходе трейлера г/п до 120 т



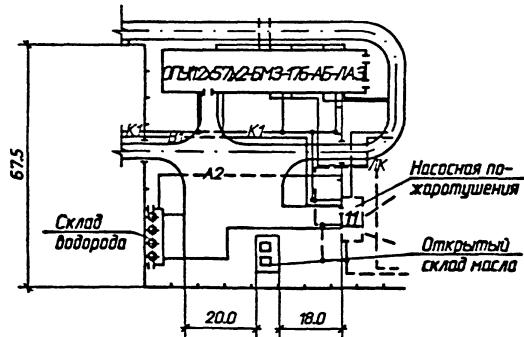
15 СНиП I-89-80 п.3.4.9

От открытого склада масла до ограды и сооружений ПС

на ПС 500 кВ



на ПС 330 кВ при наличии СК (синхронного компенсатора)



Площадка для выгрузки трансформаторов

Размер, указанный
в скобках, относит-
ся к ПС 500 кВ при
отсутствии син-
хронного компенса-
тора.

Но.	Надп.	Подножка	Высота	штамп
1	2972	м/т-1		

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компоновочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

Начало	Решетка	Следующее	Стр.зая	Лист	Листов
Начало	Лестница	Лестница	05.91		
Начало	Лестница	Лестница	05.91		
Начало	Форник	Форник	05.91		
Начало	Галеч	Галеч	05.91		
Начало	Карни	Карни	05.91		
Начало	Карни	Карни	05.91		

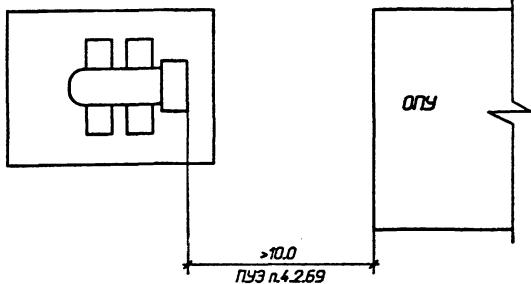
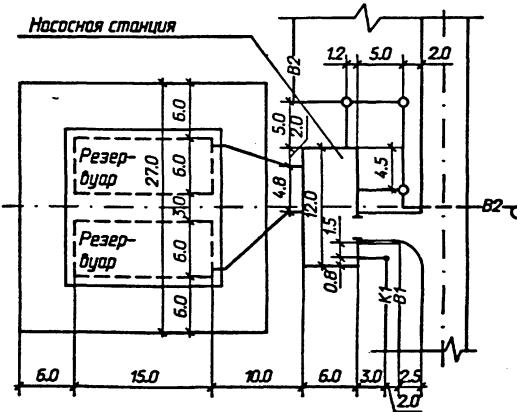
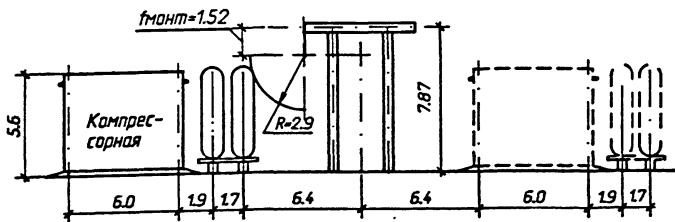
Определение расстояний
от ограды до различных
сооружений подстанции

СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Ленинград

90-03

90-03

Междуп ОПУ и трансформаторомОт автоматической насосной станции
противопожарного водоснабжения до резервуаровМеждуп сборными шинами 110 кВ и компрессорной

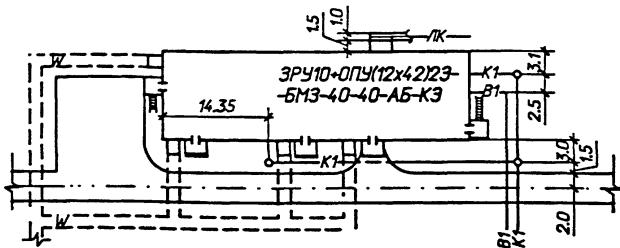
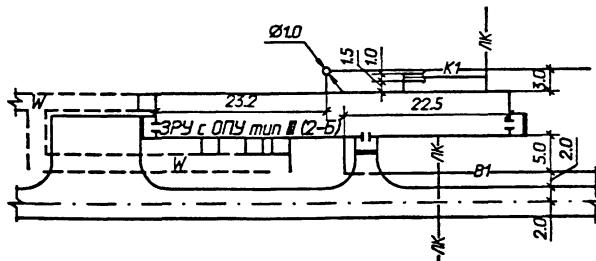
Нагл. № подачи Радиус в форме Видим. радиус N
0972707-7/

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Начало	Рыбченский	Город	05.91	Комплектовочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ	Страниц	Лист	Листов
Нисмотр	Ломоносовский	Город	05.91				
ГИП	Фокин	Город	05.91				
Глебец	Город	Город	05.91				
Начало	Королев	Город	05.91				
Начало	Королев	Город	05.91	Пределение расстояний между различными сооружениями подстанции			
Начало	Ходынское	Город	05.91	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленникерад			

формат А3

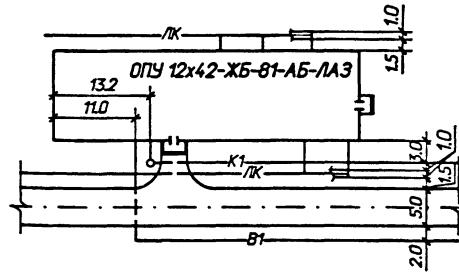
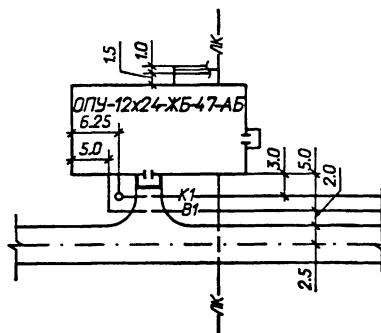
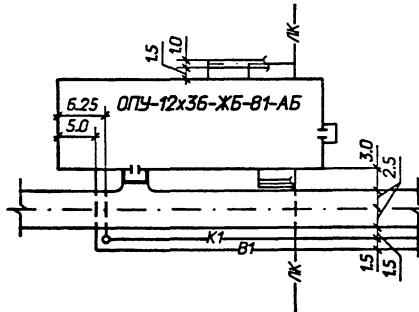
Для ПС 110 кВ по упрощенным схемам



Для ПС 110, 220 кВ по развитым схемам

Для ПС 110 кВ по развитым схемам
или для ПС 220 кВ по упрощенным схемам

Для узловых ПС 110, 220 кВ по развитым схемам



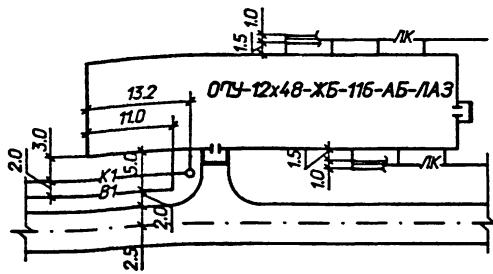
- 1 Покрытие подземных коммуникаций (В1, К1) выполняется в соответствии со СНиП I-89-80 пп.3.49 и 4.11.
 - 2 Ширина дороги дана с учетом укрепления кромки проезжей части.

№ ^а в накл.	Наименование и форма	Бумага, цвет
122872 № 11		

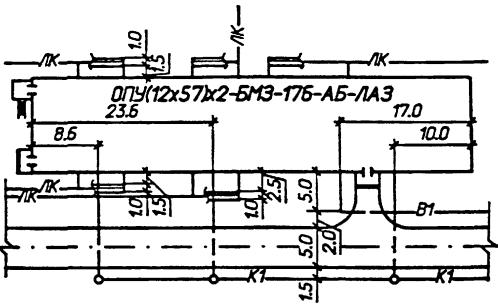
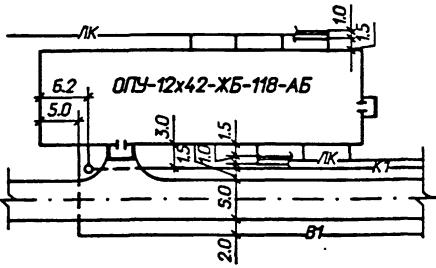
407-03-593.90-371.CM

Начало:	Роменский	Число:	05.91	Компоновочные чертежи подстанции
Наконец:	Лисинская	Число:	05.91	напряжением 110-500 кВ
ГРН:	Фомин	Число:	05.91	ПС с высшим напряжением
Глостец:	Лукин	Число:	05.91	110, 220 кВ
Начало:	Карлов	Число:	05.91	РП 4
Июль 1991:	Карлов	Число:	05.91	Пределение расстояний от ОПУ
Июль 1991:	Ходорков	Число:	05.91	до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций

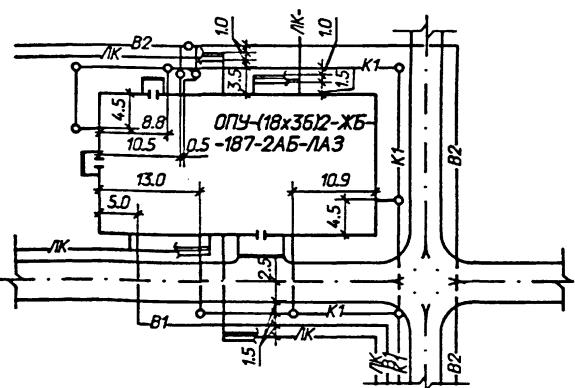
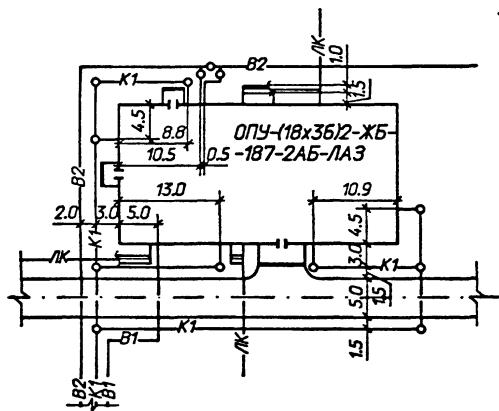
Для цзловых ПС 330 кВ по развитым схемам



Для ПС 330 кВ по развитым схемам



Для ПС 500 кВ



1. Прокладка подземных коммуникаций (В1, К1) выполняются в соответствии с СНиП II-89-80 пп.3.49 и 4.11.
 2. Ширина дороги дана с учетом укрепления кромки проезжей части.

Wert N nach	Rechnung u. Wmo	Bauw. und N
BRQ22111-71		

407-03-593.90-ЭП1.СМ

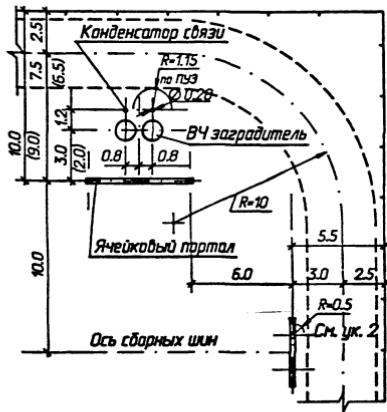
Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

Нач.кап.	Роменский	След.кап.	05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Н.кап.нр.	Ломоносова	След.кап.	05.91	Компоновочные чертежи подстанций			
ГИП	Фомин	След.кап.	05.91	напряжением 110-500 кВ			
Гальц.	Лысенко	След.кап.	05.91	Справка			
Нач.кап.	Корцов	След.кап.	05.91	Лист			
Инд.кап.	Корцов	След.кап.	05.91	РП			
Инд.кап.	Хейнштедт	След.кап.	05.91	5			
				Определение расстояний			
				от ОПУ до оси дороги			
				СЕВЗАЛЭНГЕРСОСТЬПРОЕКТ			
				Ленинград			

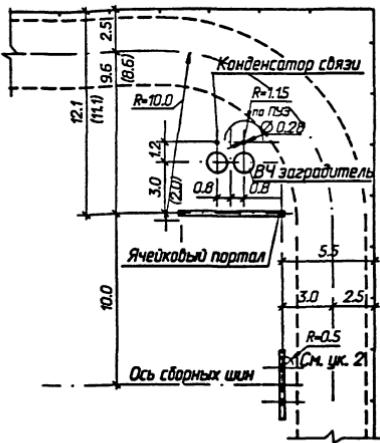
Определение расстояний от ОПУ до оси дороги

Формат А3

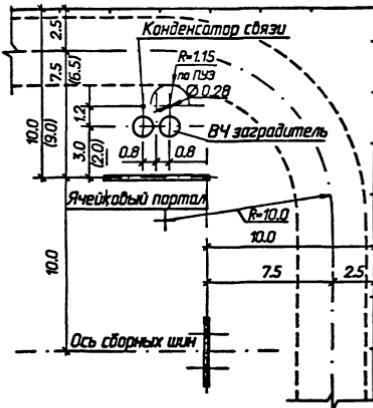
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



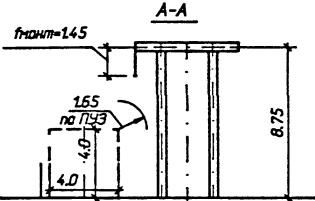
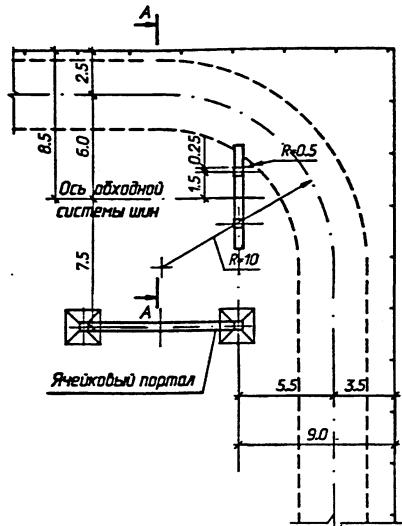
- Наличие трех вариантов обусловлено различными типами компоновок ОРУ 35 кВ.
- Расстояние от портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ, М. 1986, п. 2.6.3.
- Размеры, указанные в скобках, при отсутствии трансформатора напряжения и разрядников в ячейках ВЛ 35 кВ.

Начало л.	Романов	М.чел/05.91
Начало л.	Ломакова	М.чел/05.91
ГИП	Фомин	22.0/05.91
Гальв	Луров	22.0/05.91
Начало л.	Короб	22.0/05.91
Исп. кот	Короба	22.0/05.91

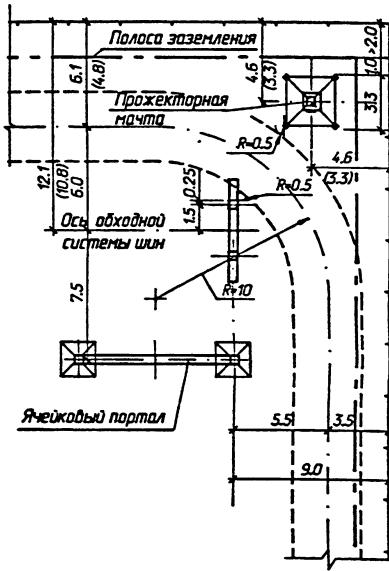
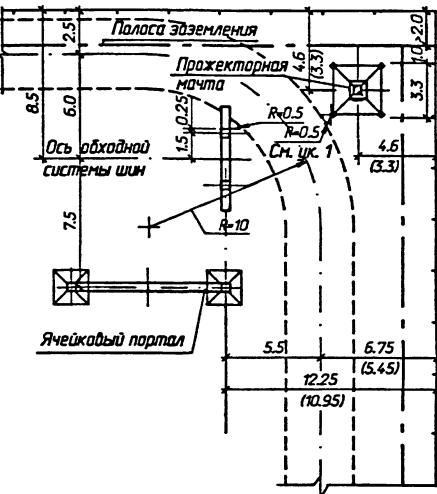
407-03-593.90-ЭП1.СМ
Компоновочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

Страница	Лист	Листов
ОРУ 35 кВ	РП	6
Определение расстояния от ОРУ 35 кВ до ограды	СЕВЗАЛЭРГОССЫПРОЕКТ	Ленинград

Расстояние при отсутствии прожекторной мачты

t_{portal}=145

Расстояние при наличии прожекторной мачты



- Расстояние от портала и прожекторной мачты до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ М 1986, п. 2.6.3.
- Размеры, указанные в скобках, относятся к железобетонным прожекторным мачтам.

Начало	Родничково	Чехи	05.97
Начало	Ладожеского	Ладожск	05.97
ГП	Фомичи	ГП Фомичи	05.97
Глостр	Ладре	Ладре	05.97
Начало	Корсово	РД-1	05.97
Начало	Корсово	РД-1	05.97

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплектовочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

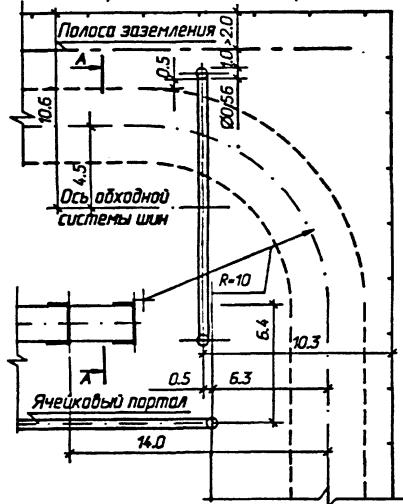
ОРУ 110 кВ	Столб	Лист	Листов
РП	7		

Определение расстояния
от ОРУ 110 кВ до ограды

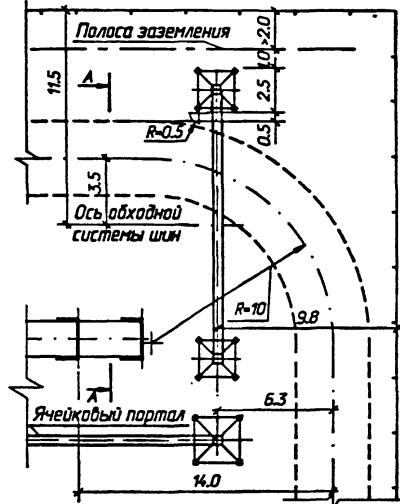
СЕВЗАЛЭНГРОССЕТЬПРОЕКТ
Ленинград

формат А3

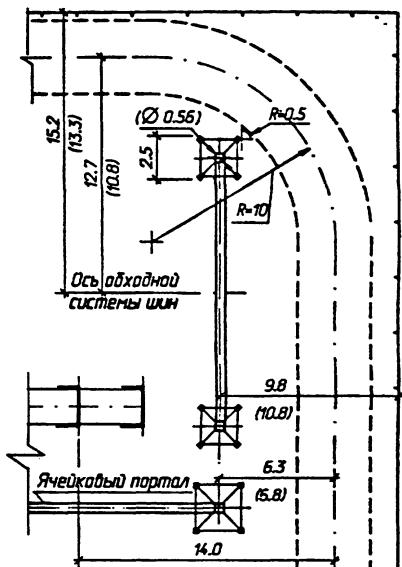
Проезд между стойками портала обходной системы шин
при железобетонных порталах



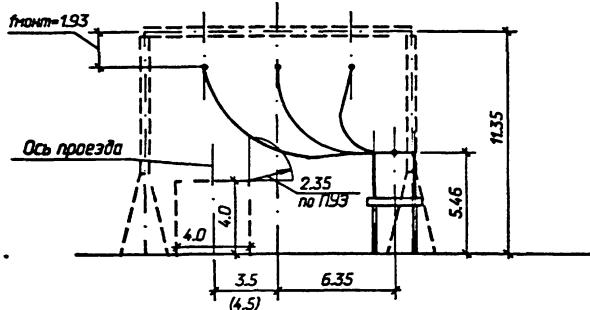
при металлических порталах



Проезд между обходной системой шин и оградой



A-A



Наб. № подк.	Подкод. и фамил.	Взам. инд. №
20722		

1. Рассстояние от наружных граней надземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ.М. 1986, л. 2.6.3.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к железобетонным порталам.
3. Проезд между стойками портала обходной системы шин при металлических порталах не допустим из-за нарушений требований ПУЭ (см. разрез А-А).

Начало	Роменский	Линия	05.91
Ницентр	Ломоносова	Линия	05.91
ГЛТ	Фрунзе	Линия	05.91
Глостр	Лиги	Линия	05.91
Начало	Карлова	Линия	05.91
Нач. крат.	Карлова	Линия	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплектовочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

Стр.нр.	Лист	Листов
РП	8	

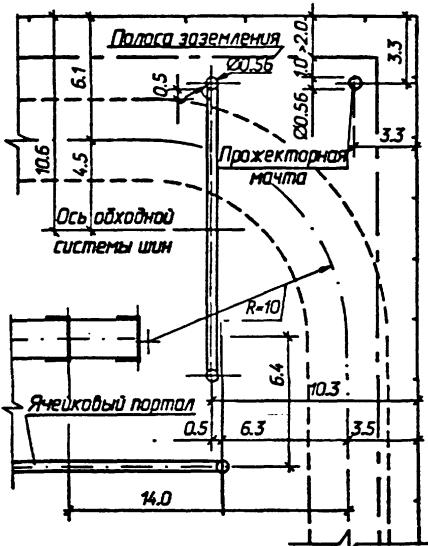
ОПУ 220 кВ
Пределение расстояния от ОПУ 220 кВ до ограды ПС при отсутствии проектировочной машины

формат А3

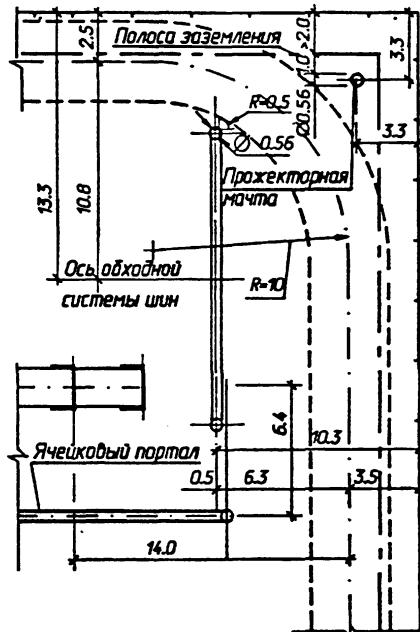
СЕВЗАЛЭНГЕРСЕТЬПРОЕКТ
Ленгиздат

ОРУ с железобетонными порталами

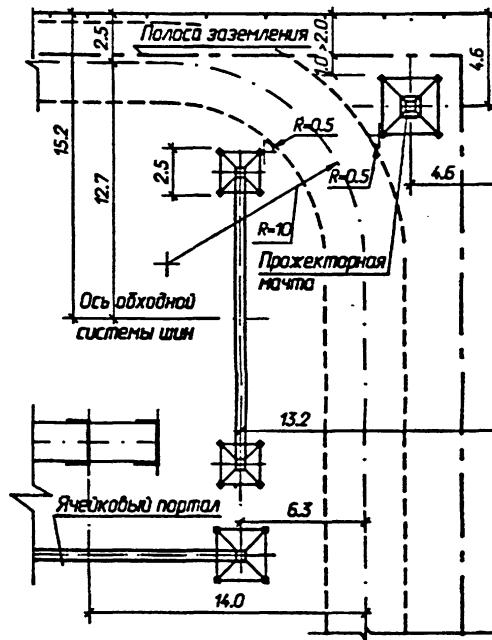
при проезде между стойками портала
обходной системой шин



при проезде между объектами системой
шин и ограждений



ОРУ с металлическими порталами



Расстояние от наружных граней надземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ, М. 1986, п. 2.5.3.

Иванов	Помощник	Сидоров
Константина	Комиссар	Сидоров
ГПУ	Фонд	Сидоров
Гальчук	Член	Сидоров
Новиков	Капитан	Родионов
Чекулин	Капитан	Родионов

407-03-593 90-371 CM

Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

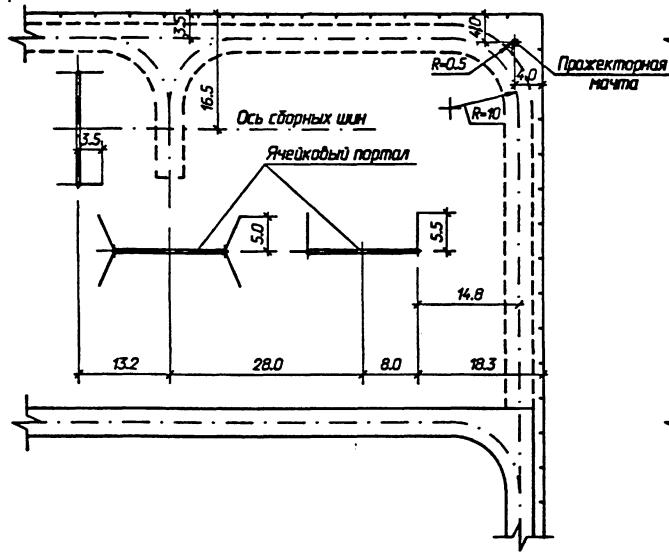
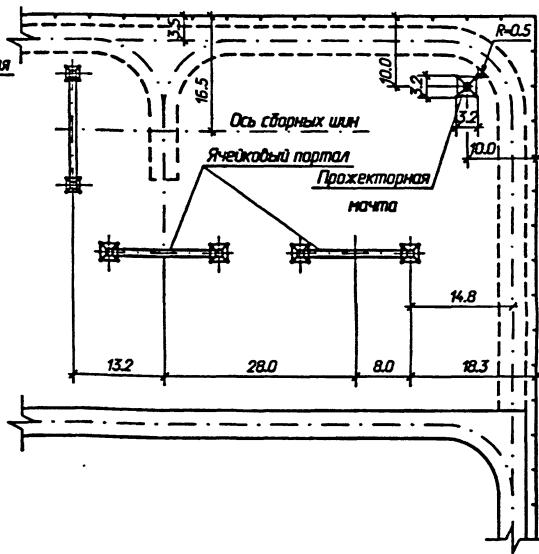
OPЧ 220 кВ

Снадж *Луис* *Луисад*

91 Определение расстояний от 91 ОРУ 220 кВ до ограды ПС при 91 наличии подземной линии

There are no requirements for the job.

Аннот 1

ОРУ с железобетонными порталамиОРУ с металлическими порталами

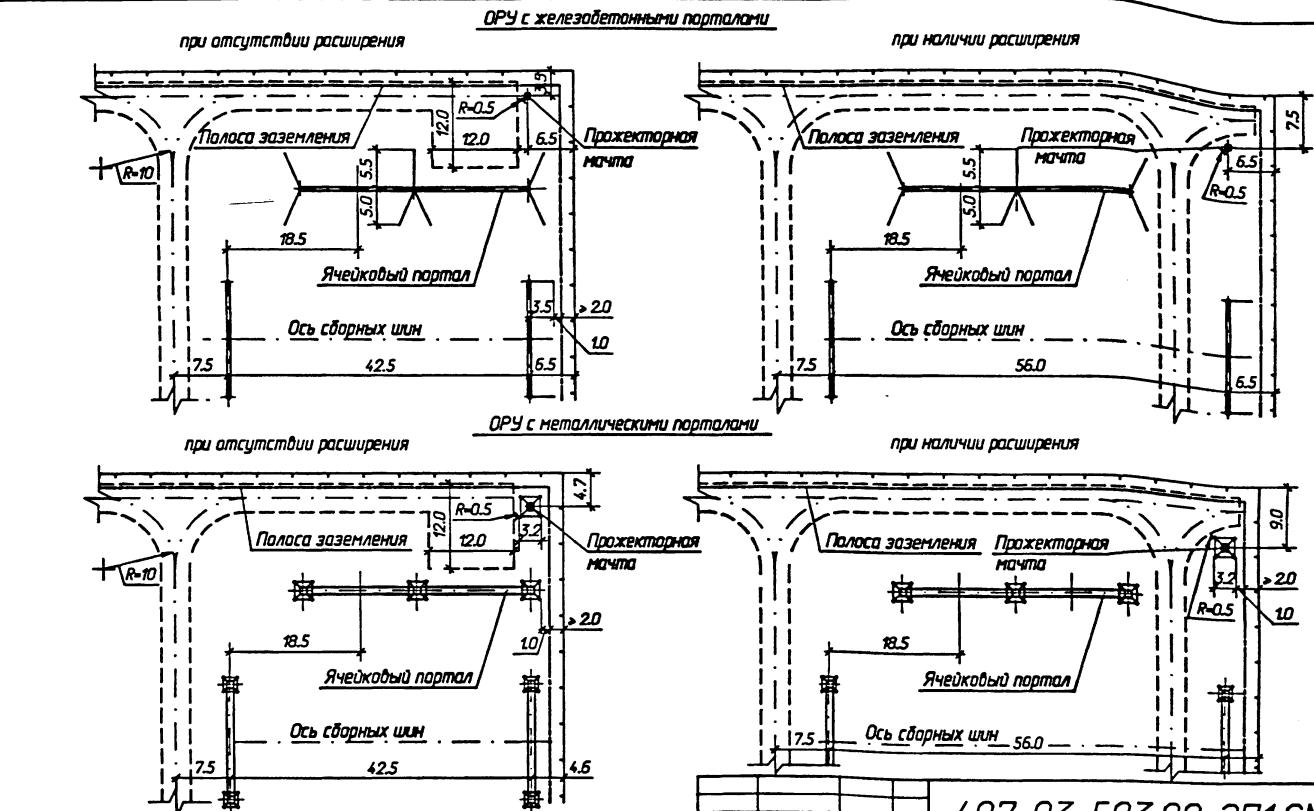
Ном. Н. подп.	Габарит и длина	Высота шина
---------------	-----------------	-------------

129227н-7

Расстояние от наружных граней надземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ГС и РПБ", М. 1986, п. 2.6.3.

Ном. подп.	Роменский	Гаранчи	05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Ном. подп.	Гомоновская	Гаранчи	05.91			
ГПП	Форчн	Гаранчи	05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд	Страница	Лист
Гаранчи	Гаранчи	Гаранчи	05.91		РП	10
Ном. подп.	Карпий	РД	05.91	Размещение проекционной мачты на территории ОРУ		
Ном. подп.	Карпий	РД	05.91	СЕВЗАЛЭРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Ном. подп.	Холмово	Холмово	05.91			

Расстояние от наружных граней надземной части фундамента портала до края укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ, М 1986, п. 2.6.3.



407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплектовочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

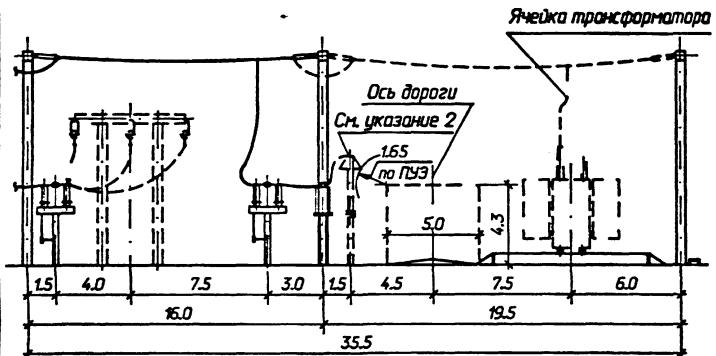
ОПУ 330 кВ с расположением
оборудования в три ряда

Страница 11 из 11

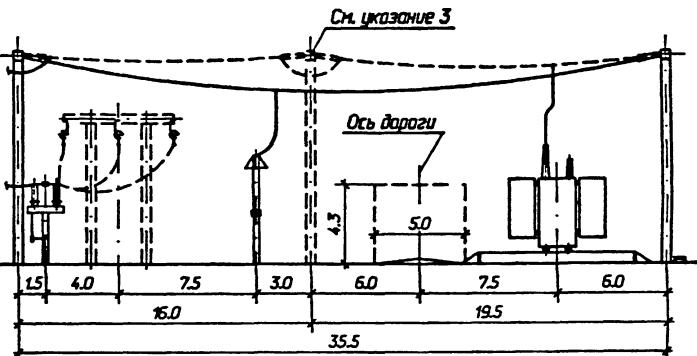
Начало	Родников	С	05.91	
Начало	Любимово	С	05.91	
ГИЛ	Фомин	С	05.91	
Глебец	Ладье	С	05.91	
Начало	Карпов	С	05.91	
Начало	Карпово	С	05.91	
Начало	Холстово	С	05.91	
				СЕВЗАГЕНРОСТЕПРОЕКТ Ленинград

ОРУ 110 кВ по развитым схемам

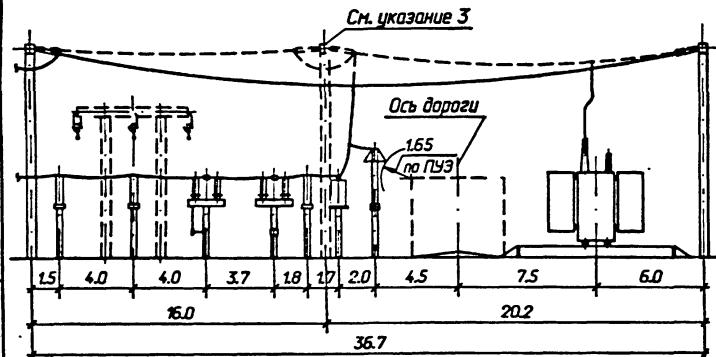
Ячейка шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов.



Ячейка трансформатора.

ОРУ 110 кВ по упрощенным схемам.

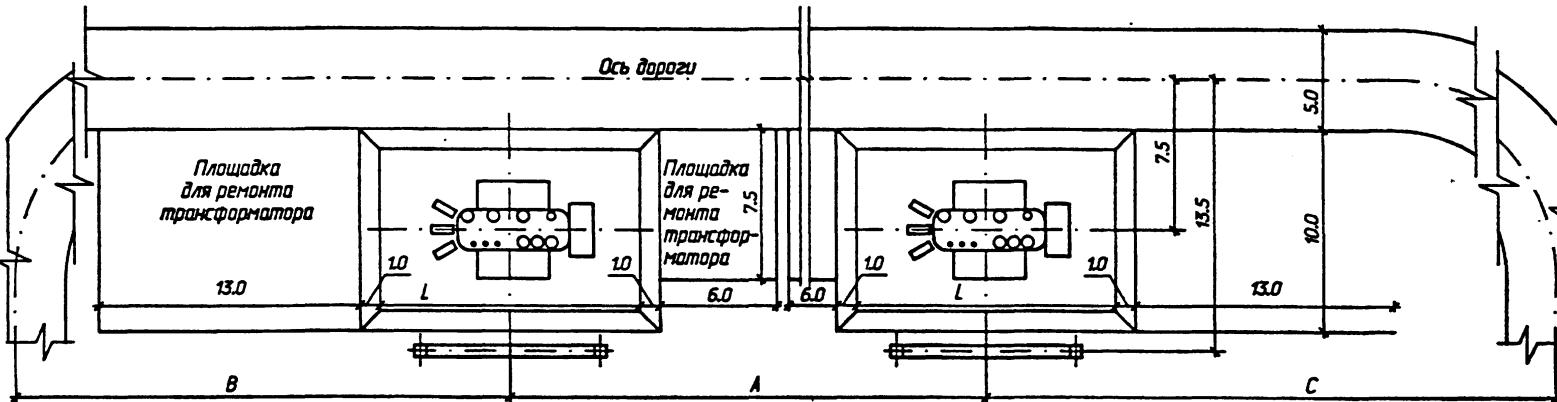
Ячейка с отделителями в цепях трансформаторов.



1. Расстояние от ОРУ 110 кВ по развитым схемам до дороги и трансформаторного портала определяется по ячейке шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов, как наиболее длинной.
2. Необходимость установки разрядников на шинах уточняется при конкретном проектировании.
3. Необходимость сооружения промежуточного портала в трансформаторном пролете (показан пунктиром) уточняется при конкретном проектировании в зависимости от расчетных нагрузок на порталы.

Нач. листа	Послед. листа	Всего листов
0072-741-1/1		

Нач. листа	Роменский	Санкт-петербург	05.91	Комплексные чертежи подстанций
Нач. листа	Лененерго	Санкт-петербург	05.91	напряжением 110-500 кВ
ГПП	Фотин	Санкт-петербург	05.91	ОРУ 110 кВ
Глазго	Ларде	Санкт-петербург	05.91	
Нов.бр.	Карлсб.	Санкт-петербург	05.91	
Нов.бр.	Карлсб.	Санкт-петербург	05.91	Определение расстояния
Нов.бр.	Хельсингб.	Санкт-петербург	05.91	от ОРУ до дороги и транс-
				форматорного портала
				СЕВЗАЛЕНГЕРСЕТЬПРОЕКТ
				Ленэнерго



Размеры, с учетом автокранового монтажа

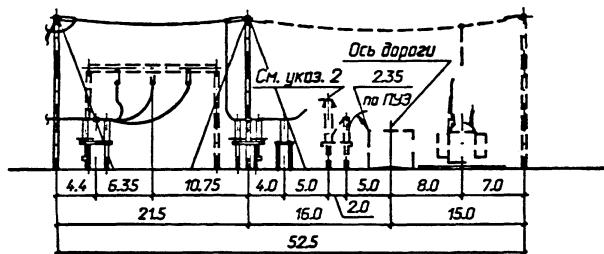
Мощность трансформатора	Л.м	А.м	В.м	С.м
2,5 МВА 2-х обмоточн.	8,0	22,0	28,0	28,0
63-160 МВА 2 и 3 обн.	10,0	24,0	29,0	29,0
25,0-80,0 МВА 3-х обмоточн.	11,3	27,0	30,0	30,0
400 МВА 3-х обмоточн.	11,0	27,0	29,5	29,5
63,0-80,0 МВА 3-х обн.	13,0	27,0	30,5	30,5

Расстояние между поперечными осями трансформаторов принимается в соответствии с рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-591.90. При конкретном проектировании для исключения косых связей между трансформаторами и ОРУ это расстояние может быть уточнено (см. таблицу, размер "А").

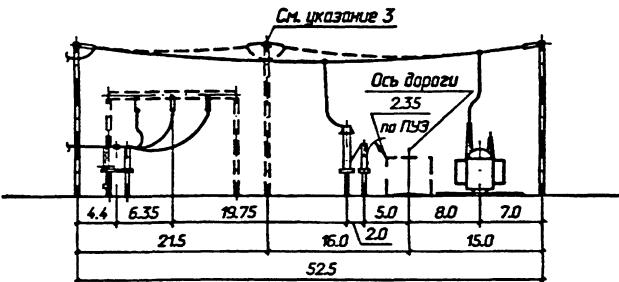
407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Компоновочные чертежи подстанций		напряжением 110-500 кВ
Начало: Роменский	Текущ. 05.91	
Начало: Ломоносово	Текущ. 05.91	
ГИП	Фотин	05.91
Глазец	Улья	05.91
Начало: Карлово	Дж	05.91
Начало: Карлово	Дж	05.91
Начало: Херсоново	Дж	05.91
Определение расстояния		между трансформаторами
СЕВЗАЛЭРГОСЕТЬПРОЕКТ		Ленинград
Стадия	Лист	Листов
РП	13	

ОРУ 220 кВ по развитым схемам

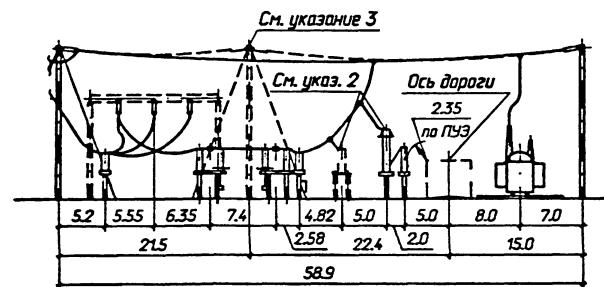
Ячейка шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов



Ячейка трансформатора

ОРУ 220 кВ по упрощенным схемам

Ячейка с отдельителями в цепях трансформаторов



- 1 Расстояние от ОРУ 220 кВ по развитым схемам до дороги и трансформаторного портала определяется по ячейке шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов, как наиболее длинной.
- 2 Необходимость установки разрядников на шинах и трансформатора напряжения уточняется при конкретном проектировании.
- 3 Необходимость сооружения промежуточного портала в трансформаторном пролете (показан пунктиром) уточняется при конкретном проектировании в зависимости от расчетных нагрузок на порталы.

Иванов	Романовский	Геннадий	05.97
Николай	Петровский	Василий	05.97
ГИП	Фомин	2-й РД	05.97
Глебов	Лызев	Геннадий	05.97
Ильин	Карпов	РД	05.97
Иванов	Карпов	РД	05.97
Иванов	Харитонов	Сергей	05.97

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплексные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

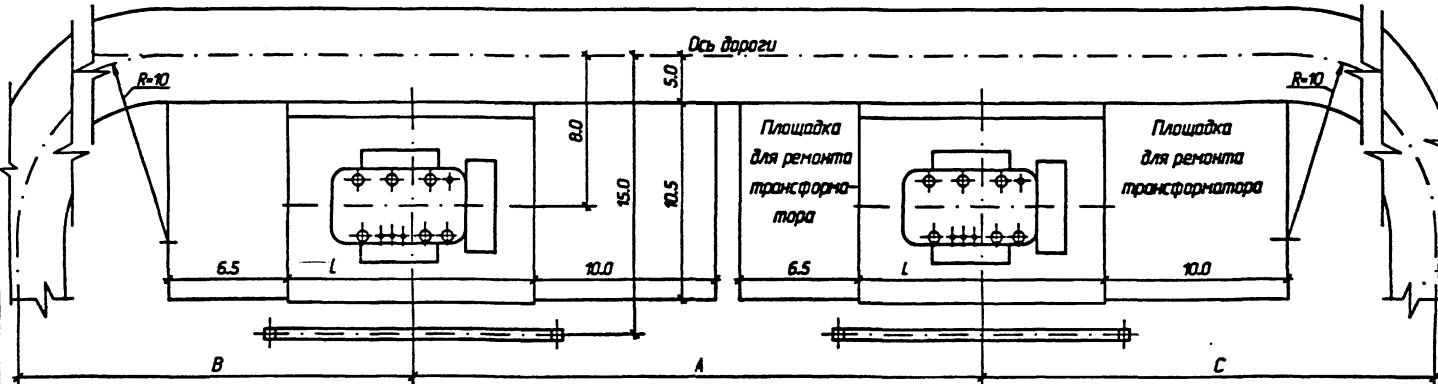
ОРУ 220 кВ

Столб/Лист/Листов

РП 14

Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансформаторного портала

СЕВЗАЛЭРГОСТЫРПОЕКТ
Ленинград



Размеры, с учетом автокранового монтажа.

Мощность трансформатора	Л.м	А.м	В.м	С.м
до 63 МВА	13.05	30.6	23.1	28.1
125 МВА; 200 МВА	16.31	33.3	24.7	28.2
с надежными охладителями	19.57	36.1	26.3	29.8
250 МВА с базисными охладителями	22.83	39.4	28.0	31.5

Расстояние между поперечными осями трансформаторов принимается в соответствии с рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-591.90. При конкретном проектировании для исключения каскадных сбояй между трансформаторами и ОРУ это расстояние может быть уточнено (см. таблицу, размер 'А').

Начало:	Рогачевский	Санкт-Петербург	05.91
Начало:	Ленэнергосеть	Санкт-Петербург	05.91
ГП	Фотин	Санкт-Петербург	05.91
ГП	Лычев	Санкт-Петербург	05.91
Начало:	Карпово	Санкт-Петербург	05.91
Начало:	Карпово	Санкт-Петербург	05.91
Начало:	Хойское	Санкт-Петербург	05.91

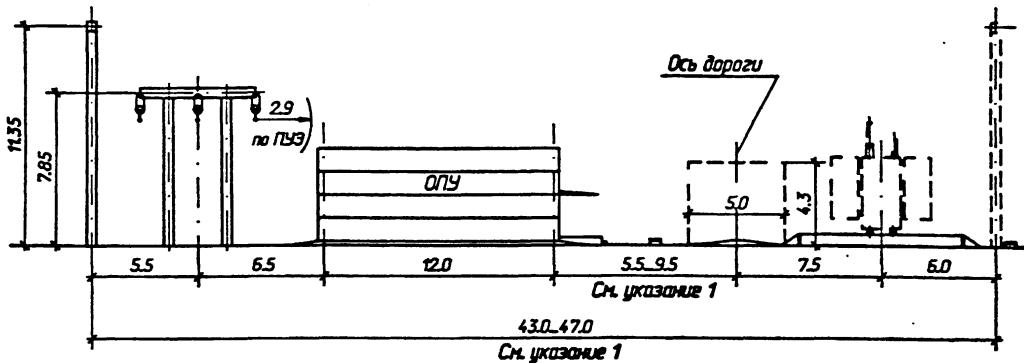
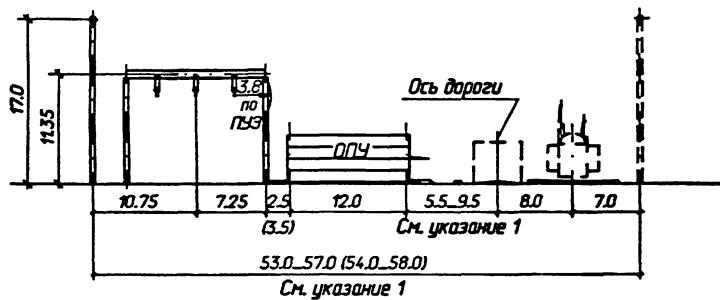
407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплектовочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

Комплектовки ПС с высшим
напряжением 220 кВ

Определение расстояния
между трансформаторами

СЕВЗАЛЭНГЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
г.Санкт-Петербург

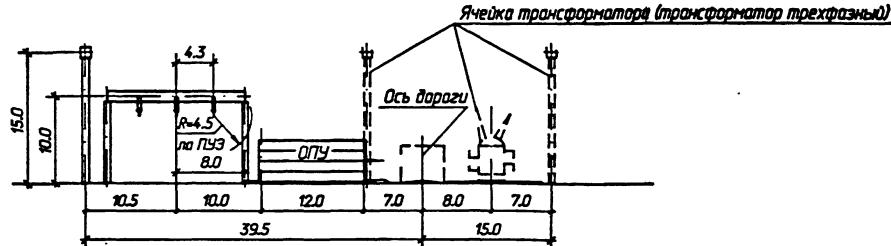
ОРУ 110 кВ по развитым схемамОРУ 220 кВ по развитым схемам

1. Расстояние от оси дороги до ОРУ принимается в зависимости от прокладки подземных коммуникаций (см. лист ЭП1.СМ-4).
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к ОРУ с металлическими порталами.
3. Сооружение ОРУ шириной 12 м между ОРУ 110 кВ и дорогой приводит к увеличению трансформаторного пролета на 7.5-11.5 м, в связи с чем этот вариант не рекомендуется в качестве типового.
4. Сооружение ОРУ шириной 12 м между ОРУ 220 кВ и дорогой приводит к увеличению трансформаторного пролета на 0.5-4.5 м, в связи с чем, при конкретном проектировании требуется проверка необходимости установки дополнительного портала в трансформаторном пролете в зависимости от расчетных нагрузок на порталы.

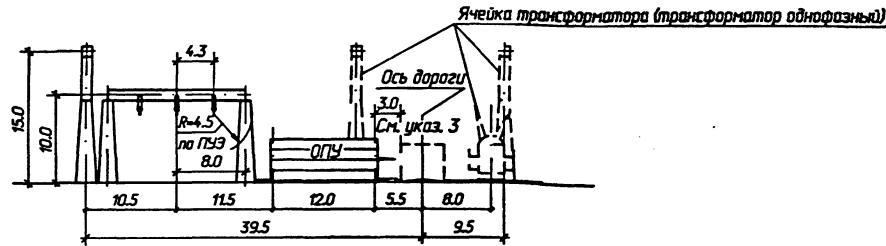
407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Камповочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Нач.код.	Родченко	Гришил	05.91
Нач.код.	Лопатинова	Чешем	05.91
ГПП	Фомин	Звени	05.91
Глебец	Ларье	Гри	05.91
Нач.код.	Карпов	Зи	05.91
Нач.код.	Королева	Дж	05.91
Нач.код.	Хелюшев	Сх	05.91
Размещение ОРУ между ОРУ и дорогой		СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
407-03-593.90-ЭП1.СМ		РП	16

Anhänger 1

ОРУ 330 кВ с железобетонными порталами



ОРУ 330 кВ с металлическими порталами

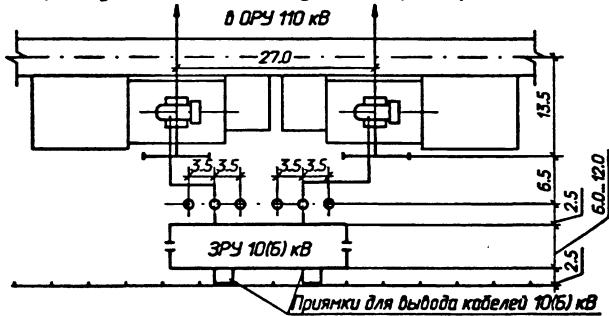


1. При железобетонных порталах допускается сооружение ОПУ-(12x42)-118-АБ, ОПУ-(12x48)-ХБ-116-АБ-ЛАЗ и ОПУ-(12x57)2-БМ3-176-АБ-ЛАЗ (см. лист ЭП1.СМ-5), при этом для двух последних типов следует соблюдать условие размещения подземных коммуникаций (В1, К1) за дорогой.
 2. При металлических порталах ОПУ указанных типов следует размещать только с привязкой к оси дороги 5,5 м, при этом подземные коммуникации (В1, К1) должны проходить с разных сторон дороги.
 3. Указанный размер является минимально-допустимым при длине здания >20 м в соответствии с требованиями СНиП II-89-80.

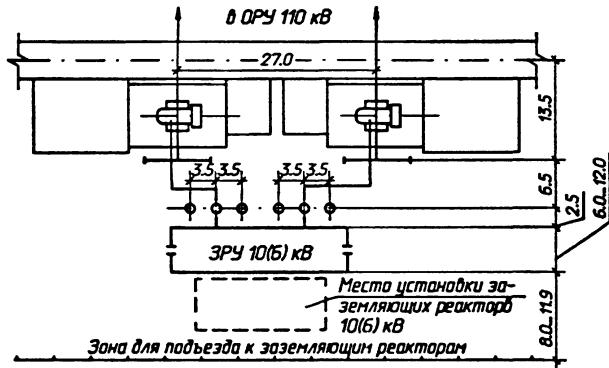
Нач.конт.	Рогачевское	Гелий	05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ	Комплонодочные чертежи подстанций		
Наконеч.	Ломоносова	Элоник	05.91		напряжением 110-500 кВ		
ГПЛ	Фотин	Элоник	05.91	ОРУ 330 кВ с расположением	Сводка	Авт	Листов
Гл.полет	Ларис	Элоник	05.91	оборудования в один ряд	RП	17	
Нач.конт.	Карпово	РД	05.91				
Нач.конт.	Карпово	ЛБ	05.91				
Нач.конт.	Ходынино	ЧЛ	05.91	Размещение ОРУ между ОРУ	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				и дорогой	Ленинград		

До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов

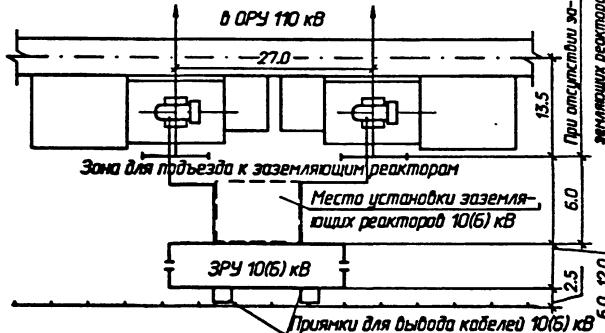
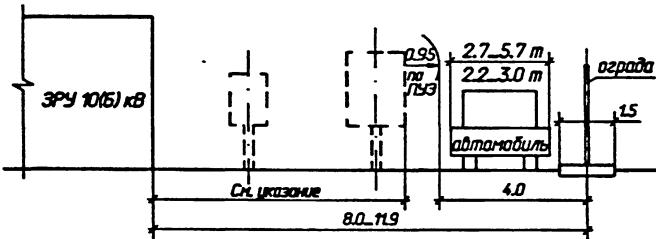
а) при отсутствии заземляющих дугогасящих реакторов



б) при наличии заземляющих дугогасящих реакторов

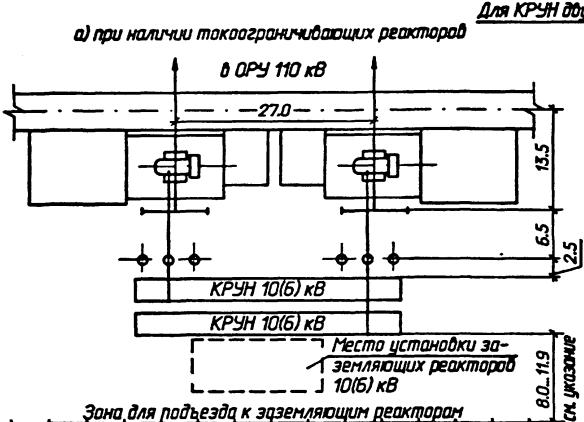


Установка заземляющих дугогасящих реакторов выполняется по типовым материалам для проектирования 407-03-508.88. В зависимости от варианта установки размер принимается равным: 5.55 м (при варианте 1), 3.0 м (при варианте 2), 6.65 м (при варианте 3), 6.95 м (при варианте 4).

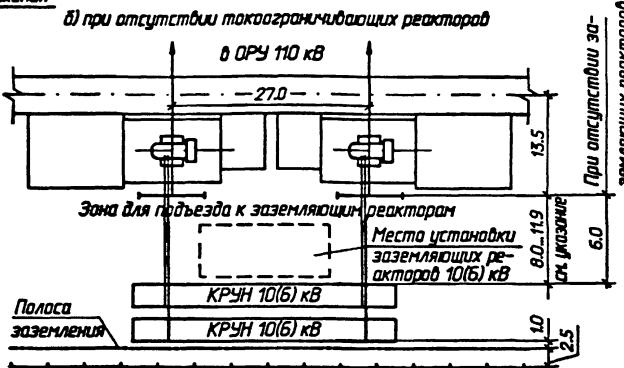
До ЗРУ без токоограничивающих реакторовЧзел установки заземляющих дугогасящих реакторов

407-03-593.90-ЭП1.СМ

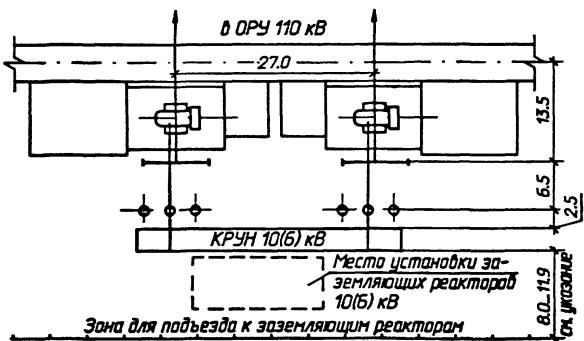
Начало	Роменский	Река	05.91	Комплектовочные чертежи подстанций
Начало	Летомосова	Лесная	05.91	напряжением 110-500 кВ
ГИП	Ромен	ЗРУ	05.91	
Галеч	Лыре	ЗРУ	05.91	Комплектовки ПС с высшим
Начало	Карпова	ЗРУ	05.91	напряжением 110 кВ
Начало кас.	Карпова	ЗРУ	05.91	Выбор расстояний от
Начало кас.	Хеострова	ЗРУ	05.91	ЗРУ 10(6) кВ до других
				сооружений ПС
				СЕВЗАЛЕНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
				Ленинград



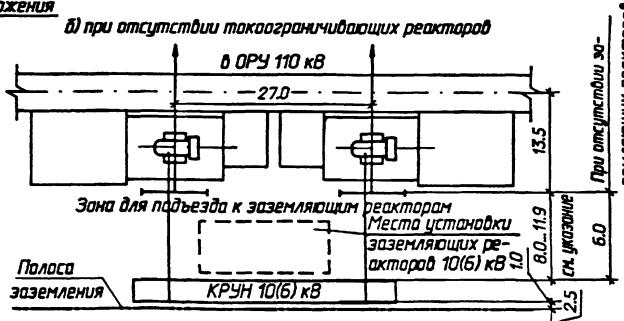
Для КРУН двухрядного расположения



—Задачи для самостоятельного изучения



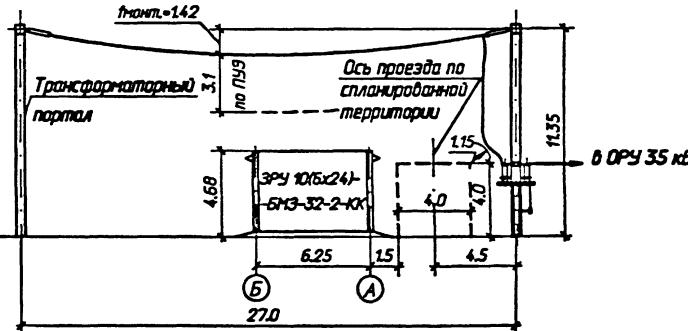
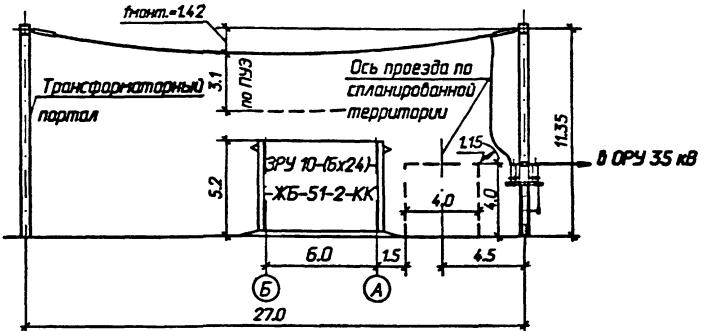
Узел установки заземляющих реакторов см. лист ЗП1СМ-12.



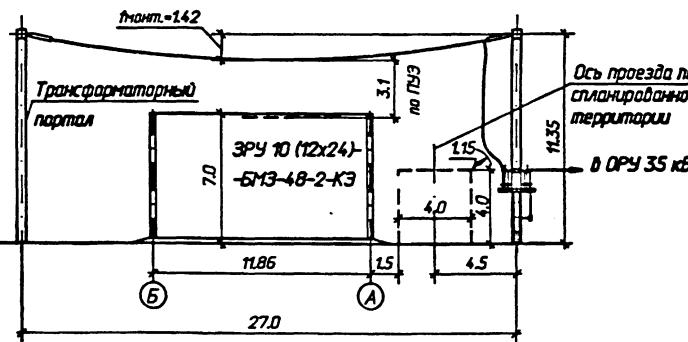
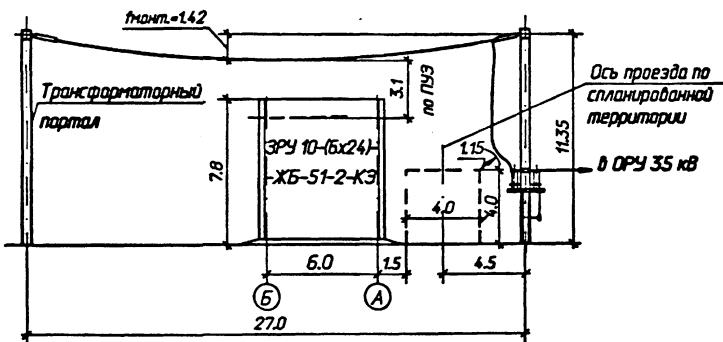
407-03-593.90-ЭП1.СМ

Альбом 1

ЗРУ 10(6) кВ с кабельными каналами



ЗРУ 10(6) кВ с кабельным этажом



Под гибкой ошиновкой 35 кВ, подвешенной на ячейковых порталах 110 кВ, допускается сооружать только ЗРУ 10(15) кВ с кабельными каналами (0-6,8 м).

Wet N node	Reduced volume	Source and N
202972 TN-1/		

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

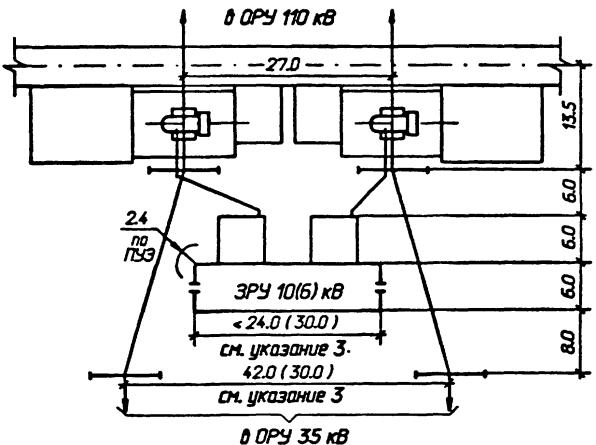
Компоновки ПС с высоким напряжением 110 кВ

Размещение ЗРУ 101 на твердотопливной П

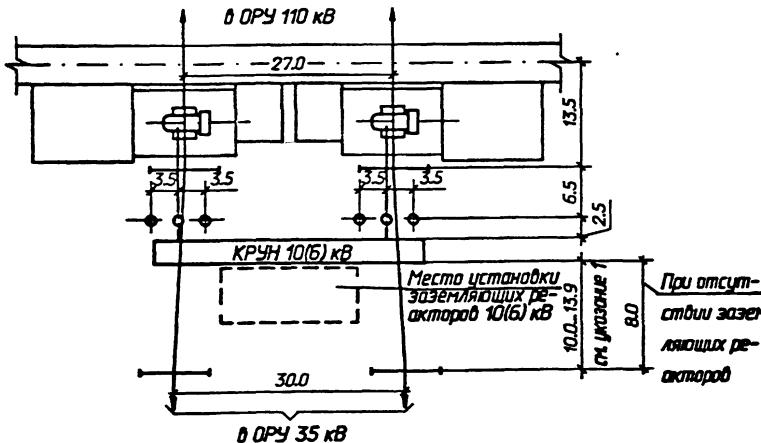
Стадия	Лист	Листов
РП	20	
СЕВЗАЛГИНЕРГОСЕТЫ ПРОЕКТ Ленинград		

Anatomy 1

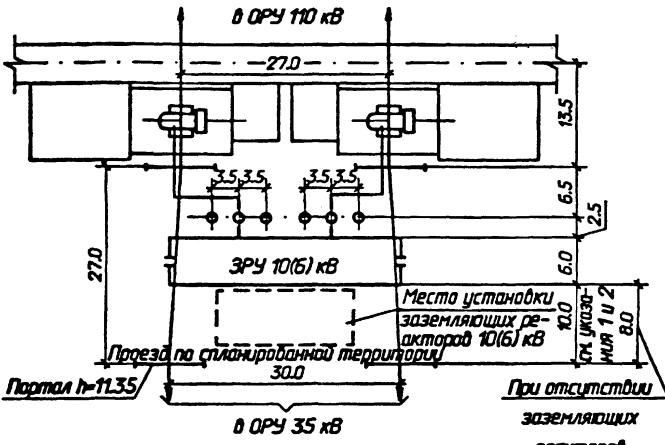
До ЗРЧ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



До КРЧН при наружной установке токоограничивающих реакторов

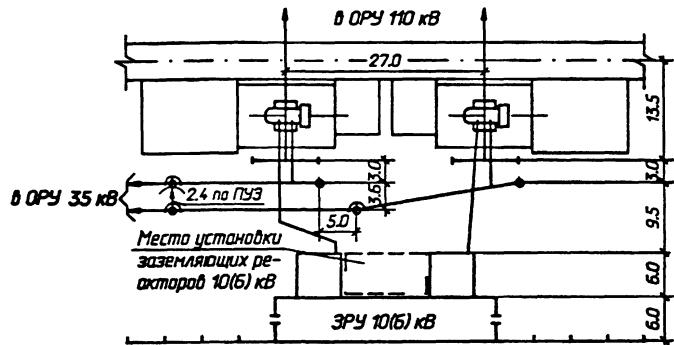
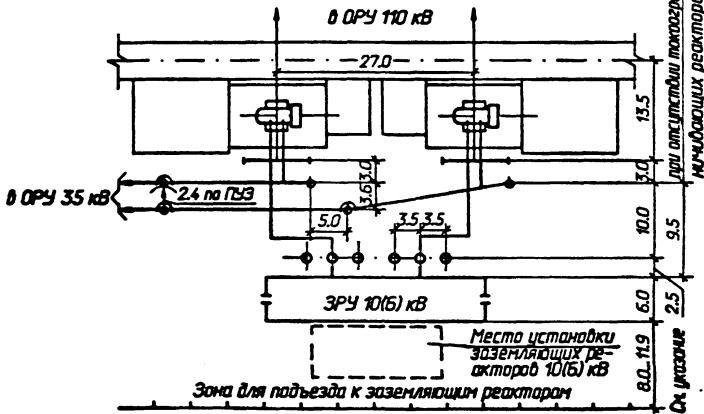
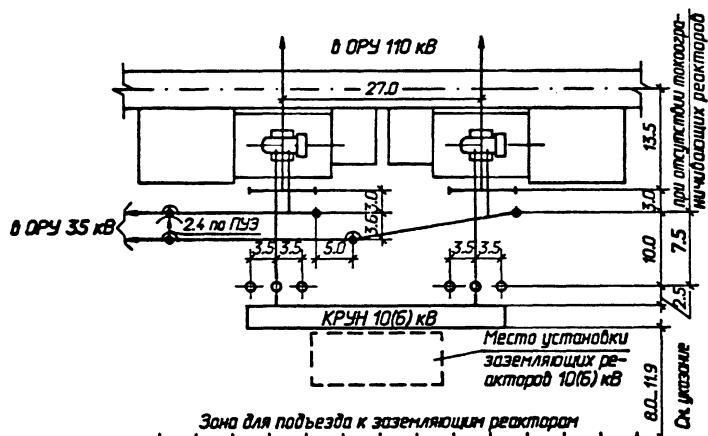


До зеру высотой менее 6,83 м при наружной установке токоограничивающих реакторов



1. Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЗП11-18.
 2. При расстоянии между порталами 27,0 м возможна установка заземляющих реакторов только по варианту 2 из ТМП 407-03-508.88 лист ЗП-42.
 3. Размеры, указанные в скобках, относятся к ЗРУ 10 (6) кВ высотой менее 6,83 м, без скобок - более 6,83 м.

Альбом 1

До ЗРУ при открытой установке токоограничивающих реакторовДо ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторовДо КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов

Чертеж установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист 971СМ - 12.

№ л/н подк.	Подпись и дата	Взам.	Инд.
407-03-593.90-ЭП1.СМ			

407-03-593.90-1

Начерт.	Размер	Лист	Стр.	Лист	Листов
Черт.	Лотосовская	05.91			
ГИП	Фами	05.91			
Гальчи	Лука	05.91			
Некир	Карл	05.91			
Чек.нек.	Карл	05.91			
Чек.нек.	Христофор	05.91			

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Комплектовочные чертежи подстанции
напряжением 110-500 кВ

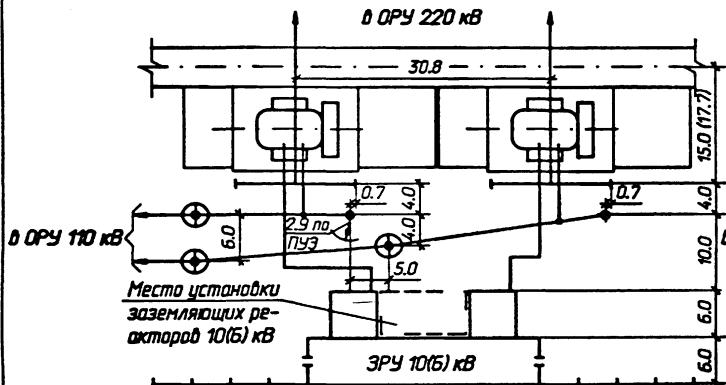
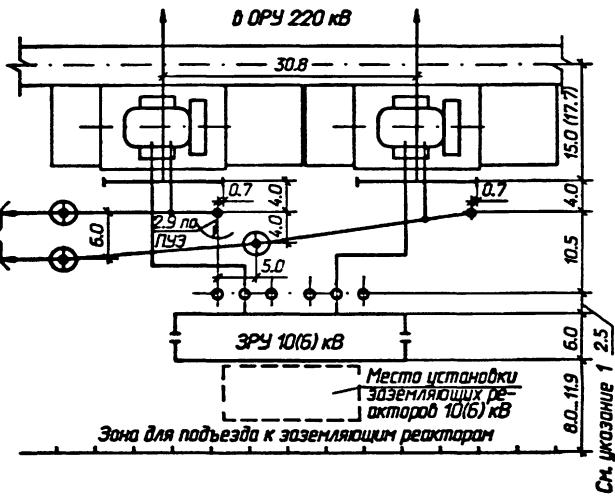
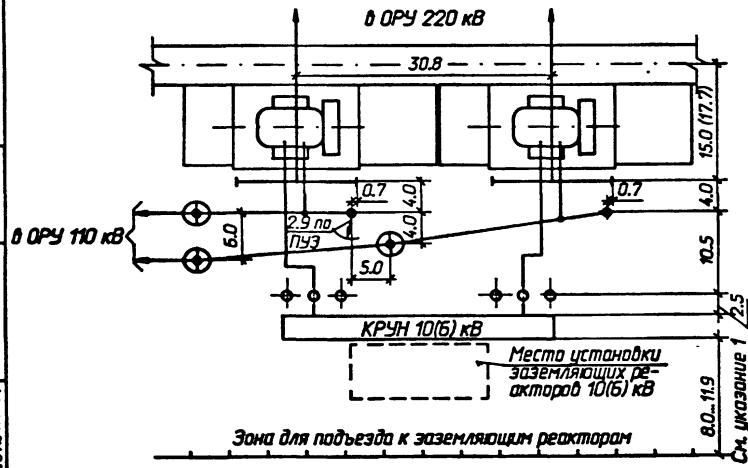
Комплектовки ПС с высшим
напряжением 110 кВ

РП 22

Размещение сооружений ПС
при выработе ВЛ 35 и 110 кВ
под углом 90°

СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ленметр

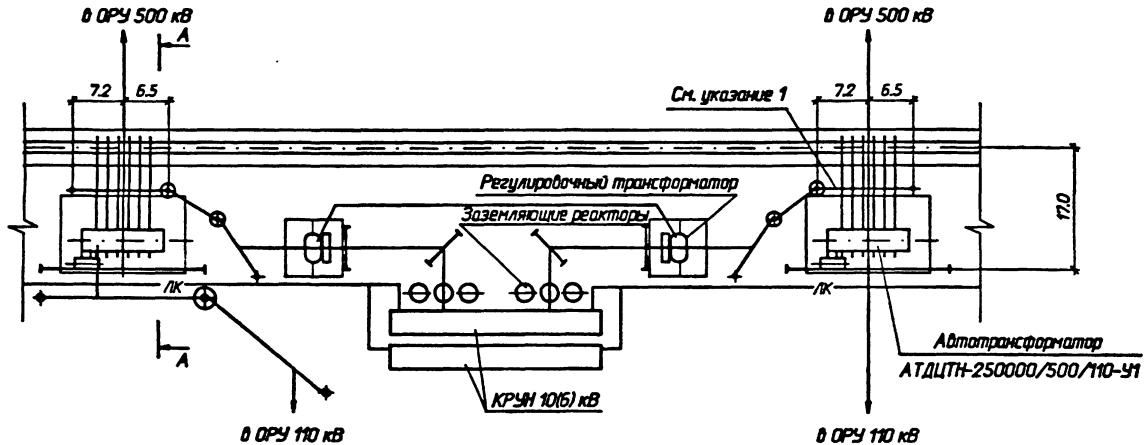
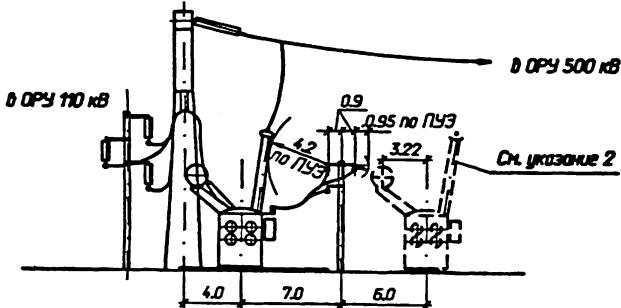
формат А3

До ЭРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторовДо ЭРУ при наружной установке токоограничивающих реакторовДо КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов

1. Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЭП1СМ-18.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к случаю установки автотрансформатора АТДЦН - 250000/220/110/ - У1 с выносными охладителями

407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Комплонодочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Комплонодки ПС с высшим напряжением 220 кВ		Страница	Лист
Изг.код.	Наим. подн.		Листов
Изг.код.	Роменский	Л1	05.91
Изг.код.	Литовской	Л2	05.91
ГПН	Фотин	Л3	05.91
ГПН	Литве	Л4	05.91
ГПН	Кард	Л5	05.91
Изг.код.	Кард	Л6	05.91
Изг.код.	Хорват	Л7	05.91
		РП	23
		Размещение сооружений ПС при выработе ВЛ 110 и 220 кВ под углом 90°	
		СЕВЗАЛЭРГОСЕТЬПРОЕКТ г.Ленинград	

Альбом 1

A - A

1. При выкатке автотрансформатора ошиновка 10(15) кВ подлежит демонтажу.
2. Пунктиром изображено положение автотрансформатора на путях перевозки.

Над. Н. пода	Поверх. и дата	Взам. и дата
125722-мн-71		

Начало	Раненский	Год	05.91
Начало	Лопатиново	Год	05.91
ГП	Форум	Год	05.91
Город	Ладога	Год	05.91
Начало	Карпово	Год	05.91
Начало	Карпово	Год	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Камповочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ

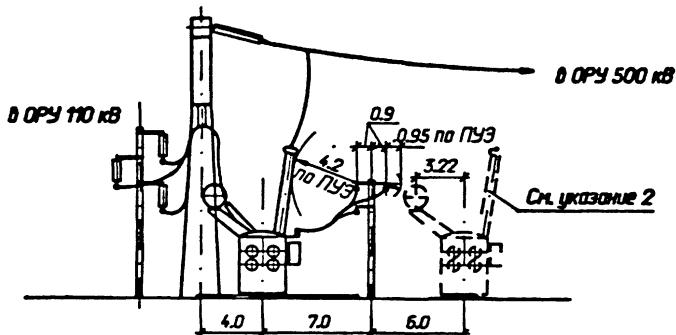
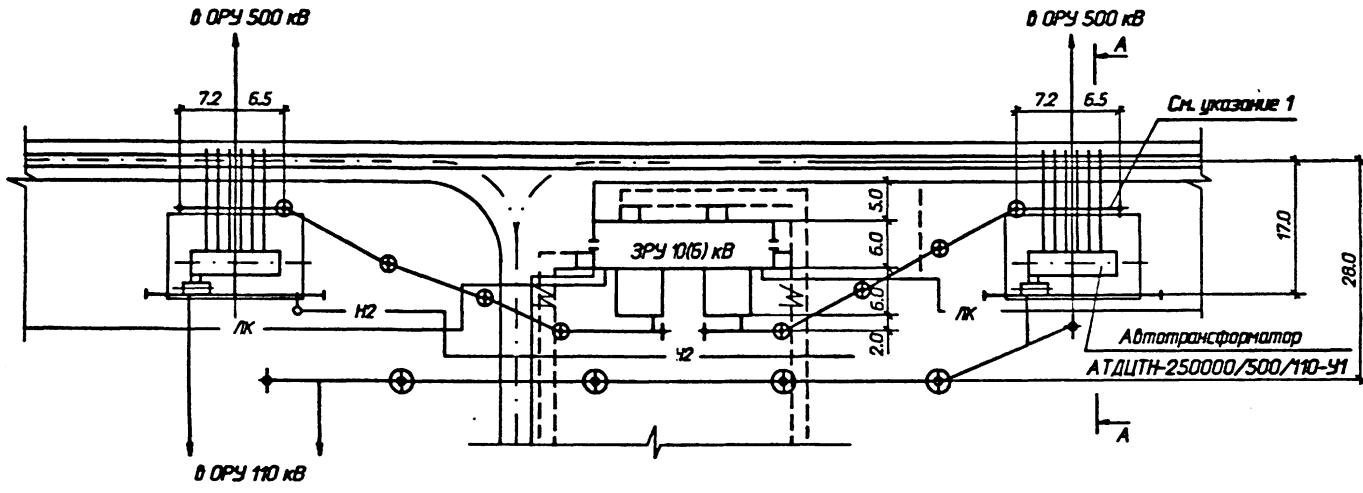
Камповники ПС с высшим
напряжением 500 кВ

Состав

РП 24

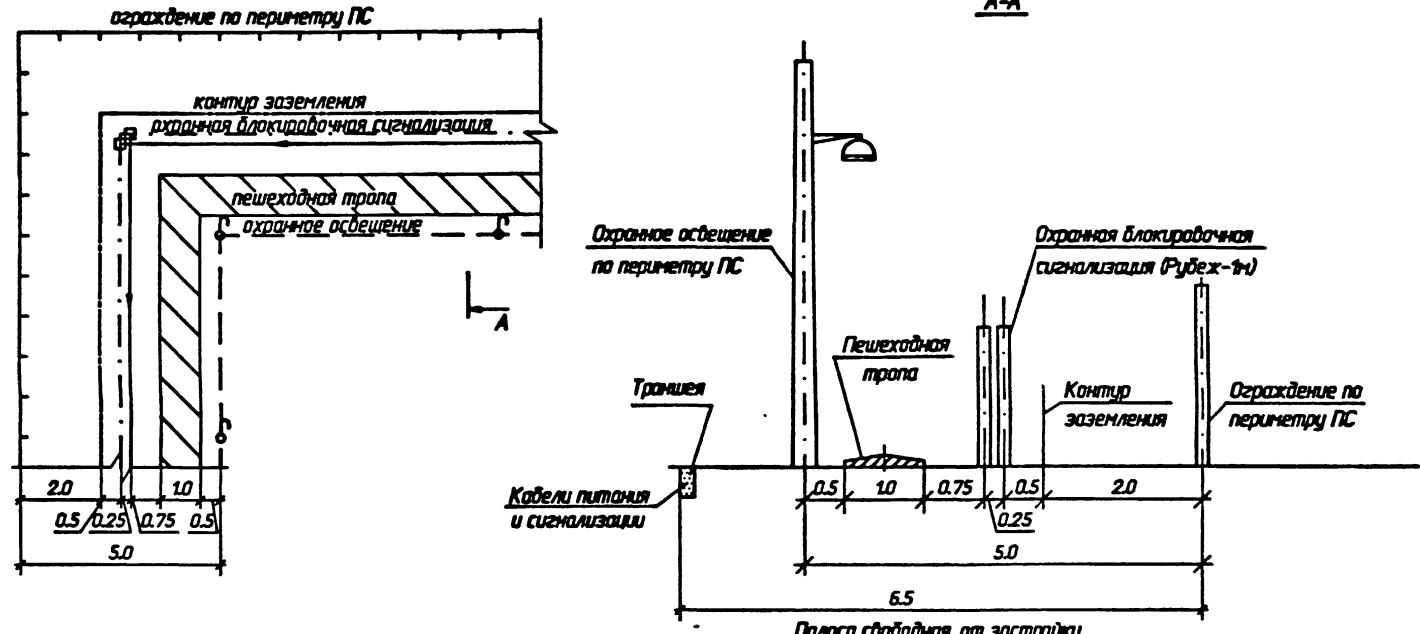
Чзел автотрансформатора и
КРУН 10(15) кВ при установке регу-
лировочных трансформаторов

СЕВЗАЭРГОСТЫРДОК
Ленинград



- 1 При выкатке автотрансформатора синхронка 10(15) кВ подлежит демонтажу.
 - 2 Пунктиром изображено положение автотрансформатора на путях передвижки.

Альбом 1



1. Данный чертеж разработан в соответствии с Инструкцией по проектированию комплекса инженерно-технических средств охраны на предприятиях Министерства энергетики и электрификации СССР ВСН 03-77 и Указаниями по проектированию охранных мероприятий на ПС Минэнерго СССР, утвержденные 08.06.83.
2. Взаимное расположение комплекса охранных сооружений и контура заземления определено на основании типовых материалов для проектирования "Охранное освещение и сигнализация на понижающих подстанциях", № 407-0-17187.

Изд. № подп. Годность в доп. Взам. инв. №
292274/1/ 1/

Начало:	Роменский	Год:	05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Начало:	Ломенеское	Год:	05.91	Комплексные чертежи подстанций
ГЛП:	Фенин	Год:	05.91	напряжением 110-500 кВ
Глобец	Луле	Год:	05.91	
Начало:	Карпово	Год:	05.91	Комплексы ПС с высшим
Изол. комп.	Карпово	Год:	05.91	напряжением 500 кВ
Изол. комп.	Хедстаде	Год:	05.91	Размещение комплекса
				охранных сооружений
				в 5-метровой зоне
				СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
				Ленинград

формат А3