

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	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
	ЭП1.СМ	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
АЛЬБОМ 2	ЭП2	КОМПОНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

РАЗРАБОТАНЫ ИНСТИТУТОМ
"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

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

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР	<i>С.Зам.</i>	Е.И. БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА	<i>Г.Д.Фомин</i>	Г.Д. ФОМИН

Содержание альбома 1

Альбом 1

 Инв. № подл. Подпись и дата
 2012 г № 1

№ лис- та	Наименование и обозначение документа Наименование листа.	Стр.
1.11	407-03-593.90 ПЗ Пояснительная записка.	3.13
	407-03-593.90 ЭП1СМ Справочные материалы	
1	Внутренние автодороги ПС.	14
2	Определение расстояний от ограды до различных сооружений под- станции.	15
3	Определение расстояний между различными соору-жениями подстан- ции.	16
4	Компоновки ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ. Определение расстояний от ОПУ до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций.	17
5	Компоновки ПС с высшим напряжением 330, 500 кВ. Определение расстояний от ОПУ 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. Размеще- ние прожекторной мачты на территории ОРУ.	23
11	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в три ряда. Размеще- ние прожекторной мачты на территории ОРУ.	24
12	ОРУ 110 кВ. Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансфор- маторного портала.	25
13	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение рассто- яния между трансформаторами.	26
14	ОРУ 220 кВ. Определение расстояния от ОРУ до дороги и транс-	

№ лис- та	Наименование и обозначение документа Наименование листа.	Стр.
	форматорного портала.	27
15	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение рас- стояния 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 ЗРУ 10(6) кВ до других сооружений ПС.	31
19	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение рассто- яний между КРУН 10(6) кВ и другими сооружениями ПС.	32
20	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Размещение ЗРУ 10(6) кВ на территории ПС.	33
21	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение рассто- яний между сооружениями ПС при выводе ВЛ в противоположные стораны.	34
22	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение рассто- яний между сооружениями ПС при выводе ВЛ 35 и 110 кВ под углом 90°.	35
23	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение рассто- яний между сооружениями ПС при выводе ВЛ 110 и 220 кВ под уг- лом 90°.	36
24	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Узел автотранс- форматора и КРУН 10(6) кВ при установке регулировочных транс- форматоров.	37
25	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Узел автотранс- форматора и ЗРУ 10(6) кВ.	38
26	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Размещение ком- плекса охраняемых сооружений в 5-метровой зоне.	39

1 Введение.

Типовые материалы для проектирования "Компонаблочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ" выполнены институтом "Севзалэнерго-сетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1991г. (поз. ТФЭ.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 компоноблочных решений и определения ориентировочных размеров подстанции на стадии выбора площадки для строительства.

Все компоноблочные 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 удобства 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 (ОНТП-78)";

Удостоверяю, что проект соответствует действующим нормам и правилам, а эксплуатация сооружений с пожароопасным и взрывоопасным характером производства безопасна при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта

 Г. Д. Фонын

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

- "Руководящие указания по проектированию насильного хозяйства подстанций" (10350тм),

- "Руководство по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ" (11770тм),

- СНиП II-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий",

- "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 приведены варианты компоновок с учетом вывода линий высшего и среднего напряжений в одну, противоположные и взаимно-перпендикулярные стороны, что практически охватывает все возможные случаи компоновок.

Если при конкретном проектировании в соответствии с местными условиями потребуется разработка индивидуальных компоноблочных 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, использованным в компоновках, в соответствующих типовых проектах проводился патентный поиск, а по компоновкам в целом отсутствуют какие-либо новые патентоспособные решения.

				407-03-593.90-ПЗ		
				Пояснительная записка		
				Состав		
				Лист		
				Листов		
				РП 1		
				СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
				Ленинград		

2. Основные сооружения подстанций и условия их привязки.

2.1. Распределительные устройства высшего и среднего напряжений.

В работе использованы 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 охватывают почти все возможные случаи, встречающиеся при конкретном проектировании.

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

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 шириной 5 м для сооружения охранной сигнализации в соответствии с требованиями инструкции ВСН 03-77 к типовым работам 407-0-771.87 "Охранное освещение и сигнализация на панножающих подстанциях" Южного отделения института "Энергосетьпроект".

Во всех компоновках вдоль 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, учитывающего 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 понижющих трансформатора. Установка трансформаторов с высшим напряжением 110, 220, 330 и 500 кВ предусматривает возможность проведения монтажно и ремонтного обслуживания на месте их установки с помощью пневмокалесных кранов, для чего сооружается площадка, рассчитанная на размещение элементов, входящих в комплект трансформатора, технологического оборудования и инструмента, необходимых для монтажно-ремонтных работ.

На ПС 500 кВ, расположенных в районах с неблагоприятными климатическими условиями со слаборазвитыми и ненадежными транспортными связями, для ремонта трансформаторов сооружается трансформаторная башня с маслоаппаратной и складом для масла.

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

407-03-593.90-ПЗ

Лист

2

Доставка трансформаторов в башню осуществляется по путям пережатки, совмещенным 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 (ЗРУ) шириной 6 м и реакторами закрытой установки.

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

Расстояние между ЗРУ 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 вдоль 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 совмещенных ЗРУ 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 вблизи КРУН с соединением их между собой шиной (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 вводами 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.

Компонаовки 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 - башина для ревизии трансформаторов, масляную или аппаратную маслехозяйства и склад масла - должны располагаться со стороны основного автомобильного въезда 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 маслехозяйства со стороны резервного подъезда к ПС, при этом следует стремиться к максимальному сокращению длины путей перекачки трансформаторов.

2.7. Пневматическое хозяйство.

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

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

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

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

2.8. Синхронные компенсаторы.

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

С целью сокращения длины тахопроводов, 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 обращать на обеспечение места для подземных и наземных коммуникаций (водоснабжение, канализация, пожаротушение, снабжение водородом, углекислым газом, схватом воздуха).

Установка СК требует сооружения:

- а) склада для хранения водородных баллонов,
- б) брызгального бассейна (или градины),
- в) насосной станции,
- г) автоподъездов и площадок.

Размещение склада водородов на ПС принято с учетом соблюдения п.4.2.67 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-ПЗ

Лист
4

2.9. Здания вспомогательного назначения.

Сооружаются на ПС, являющихся базовыми для группы ПС, а также на ПС с местным обслуживающим персоналом и объемом работ на 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 ЗВН 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 маслоотводы.

Маслосборники и маслоотводы 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 выезды на подстанцию.

На всех планах компоновок ПС, приведенных в работе, предусмотрены внутриплощадочные дороги ко всем сооружениям в соответствии с требованиями п.12.2.3 ОНТПС-78.

Кроме указанных дорог предусмотрены проезды по спланированной территории, обеспечивающие круглосуточный 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 пределах площадки ПС и имеет ширину проезжей части 4,5 м.

В тех случаях, когда вдоль фронта трансформаторов предусматриваются железнодорожные пути перекачки (при наличии трансформаторной вашины), они выполняются со смещением с автомобильной дорогой к трансформаторам (шунтирующим реакторам).

Радиусы поворота по оси дороги приняты 10 м и не рассчитаны на проезд автоприцепа. В случае необходимости проезда автоприцепа 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 вдали нее дорогой со стороны въезда на ПС выезд транспорта с боковой дороги непосредственно в ворота 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 туликобные заезды с разворотными площадками 12х12 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 типовых работ 407-03-456.87: ВН 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 ЗРУ 10(6) кВ с закрытой установкой токоограничивающих реакторов занимают больше места, чем КРУН 10(6) кВ с реакторами наружной установки, в большинстве компоновок учтена размещение ЗРУ 10(6) кВ.

В тех случаях, когда габариты ПС не зависят от вида 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 главного въезда 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 прибоное 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 ОНТП5-78 ваковые 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 двухобмоточными трансформаторами, на листах ЭП2-6...11 - с трехобмоточными, отличающиеся различным взаимным расположением сооружений ПС.

Компоновки по вариантам 1 и 2 (листы ЭП2-1 и 2) с отдельно стоящими ОПУ и ЗРУ 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 вдоль ограждения ПС.

При большом количестве ВЛ 110 кВ, когда длина ПС определяется длиной ОРУ ВН, ОПУ целесообразней размещать со стороны РУ 10(6) кВ (в ва-

407-03-593.90-ПЗ

Лист
6

риант 2, лист ЭП2-2 1.

При стесненных условиях площадки, как исключение, допускается совмещение 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 1).

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

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

а) с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны (варианты 1 и 6, листы ЭП2-6 и 11);

б) с выводом линий ВН и СН в одну сторону (варианты 2 и 3, листы ЭП2-7 и 8);

в) с выводом линий ВН и СН под углом 90° друг к другу (варианты 4 и 5, листы ЭП2-9 и 10 1).

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, предыдущей 6,83 м, связи 35 кВ необходимо размещать таким образом, чтобы они проходили за пределами здания (габаритки этого узла см. лист ЭП1СМ-20 1).

Аналогичное замечание относится и к варианту 6 (лист ЭП2-11 1), отличающемуся наличием второй пары трансформаторов, установка которых может потребоваться при расширении ПС без замены существующих трансформаторов на более мощные.

При выводе линий ВН и СН в одну сторону ОПУ может располагаться как непосредственно у въезда на ПС (вариант 2 1), так и ближе к центру ПС, между ОРУ ВН и СН (вариант 3 1). Последнее предпочтительней при большом

количестве присоединений на ОРУ 35 кВ и приводит 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 оказалась 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

407-03-593.90-ПЗ

Лист

7

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 двумя 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 заезда 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 330/110/110(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 наиболее 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-тяжелых 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 двумя группами однофазных автотрансформаторов 500/200 кВ и двумя 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 вдоль главной дороги; 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 два трехфазных автотрансформатора, что вносит свои особенности в компоновку ПС.

2) с продольным расположением оборудования ОРУ 500 кВ в два ряда (листы ЭП2-32, 33, 34), с выходом линий ВЛ 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 вдоль главной дороги.

3) с продольным расположением оборудования ОРУ 500 кВ в три ряда (листы ЭП2-35, 36), с выходом линий ВЛ 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 вдоль главной дороги.

4) с трехрядным расположением оборудования ОРУ 500 кВ:

а) с выходом линий ВЛ 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 совмещенной дорогами обслуживания, с четырьмя группами однофазных шунтирующих реакторов. Въезд на ПС между ОРУ 220 и 110 кВ.

Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены вдоль

основной дороги 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 решением изобретения по а. с. №139357.

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

Следует отметить, что в ряде компоновок ПС внесены изменения в 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 привязок к дороге самих реакторов и стоек под ошиновку, а также стороны выкатки реакторов.

Аналогичные изменения в сравнении 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 вдоль дороги 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 ВН ОЗ-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 ЭП1СМ-26).

4. Указания по применению.

Приложенная 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 совпадении основных параметров, использоваться в качестве заданий для выбора площади ПК 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.

Прибылка прожекторных мачт и отдельно стоящих молниеотводов должна осуществляться с учетом габаритных размеров, приведенных на листах ЭП1СМ-7,9,10,11.

5. Таблица основных показателей ПС, рассмотренных в проекте.

№ листа	Наименование варианта компоновки	Площадь ПС, м ²	Площадь застройки, м ²	Плотность застройки, %
1	2	3	4	5
	ПС с высоким напряжением 110 кВ			
ЭП2-1	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 1	10353	8853	85
ЭП2-2	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 2	9868	8658	88
ЭП2-3	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 3	7842	6742	86
ЭП2-4	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 4	9071	7881	87
ЭП2-5	ПС 110/10(6) 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 высоким напряжением 220 кВ			
ЭП2-12	ПС 220/10(6) кВ.	20803	19319	93
ЭП2-13	ПС 220/110/10(6) кВ. Вариант 1	28287	26116	92
ЭП2-14	ПС 220/110/10(6) кВ. Вариант 2	31219	24857	80
ЭП2-15	ПС 220/110/10(6) кВ. Вариант 3	27160	21455	79
ЭП2-16	ПС 220/110/10(6) кВ. Вариант 4	28629	25341	89
ЭП2-17	ПС 220/110/10(6) кВ. Вариант 5	37788	33823	90
ЭП2-18	ПС 220/110/35/10(6) кВ.	35006	30382	87
	ПС с высоким напряжением 330 кВ с расположением оборудования : а) в один ряд			
ЭП2-19	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 1	67683	59933	89

1	2	3	4	5
ЭП2-20	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 2 б) в два ряда	67122	61072	91
ЭП2-21	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 1	59476	54699	92
ЭП2-22	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 2 б) в три ряда	59651	54075	91
ЭП2-23	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 1	70060	62160	89
ЭП2-24	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 2	67968	59598	88
ЭП2-25	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 3 ПС с высоким напряжением 500 кВ с расположением оборудования : а) в один ряд	67726	60678	90
ЭП2-26	ПС 500/220/110/10(6) кВ. 27, 28 Вариант 1	250627	226232	90
ЭП2-29	ПС 500/220/110/10(6) кВ. 30, 31 Вариант 2 б) в два ряда	246019	225435	92
ЭП2-32	ПС 500/220/110/10(6) кВ. 33, 34 б) в три ряда	221471	183325	83
ЭП2-35	ПС 500/220/110/10(6) кВ. 36 з) трехрядным	171541	145806	85
ЭП2-37	ПС 500/220/110/10(6) кВ. 38 Вариант 1	195481	172897	88
ЭП2-39	ПС 500/220/110/10(6) кВ. 40 Вариант 2	196326	176596	90

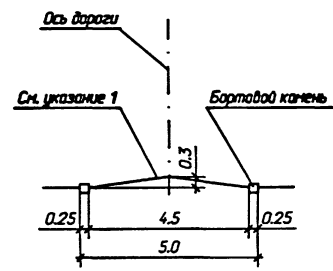
407-03-593.90-ПЗ

Лист

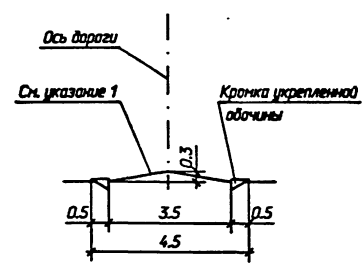
11

Альбом 1

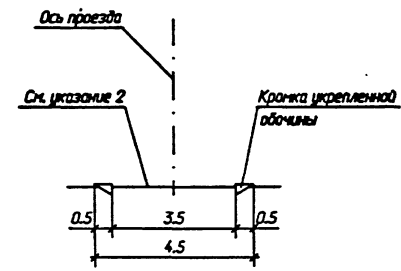
Дорога от ворот ПС до ОПУ (ПС 500 кВ), места выгрузки или установки трансформаторов, шунтирующих реакторов, СК (синхронных конденсаторов).



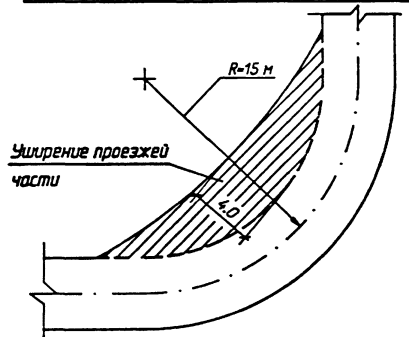
Дорога к ОПУ (ПС 110-330 кВ), ЗРУ, вдоль рядов выключателей ОРУ 110 кВ и выше, к каждой фазе выключателей 330-500 кВ, компрессорной, складу хранения додорода, насосным и резервуарам воды, зданиям маслохозяйства и емкостям масла.



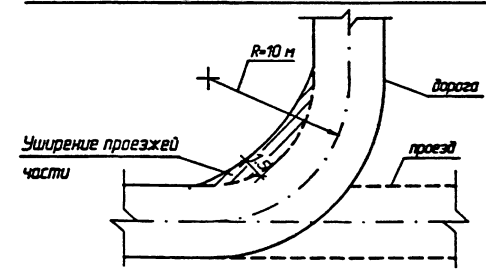
Проезд ко всем остальным зданиям и сооружениям.



Минимальный радиус поворота при проходе трейлера



Минимальный радиус поворота при проходе автомашины



1. Покрытие проезжей части основных внутриплощадочных автомобильных дорог должно выполняться в соответствии с НТПП в зависимости от вышесказанного напряжения ПС.
2. Проезды допускается выполнять с нижним типом покрытия.

Исполн.	Провер.	Соглас.	Соглас.
Начальн.	Романский	Смирнов	05.91
Инженер	Литвинова	Холмова	05.91
Главн.	Фетин	Смирнов	05.91
Главн.	Литвинов	Смирнов	05.91
Начальн.	Корова	Смирнов	05.91
Инж.кат.	Корова	Смирнов	05.91
Инж.кат.	Холмова	Смирнов	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

Страница	Лист	Листов
РП	1	26

Внутриплощадочные автодороги ПС

СЕВЗАЛЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ
Ленинград

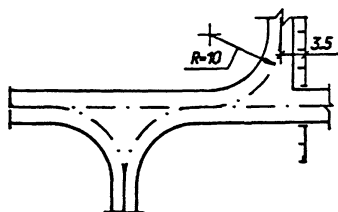
формат А3

Исполн. и дата
12/72 г. - 1

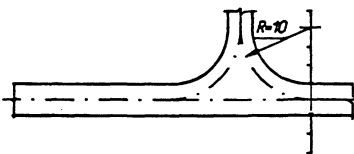
Подпись и дата
Взам. инв. М.

От дороги до ограды

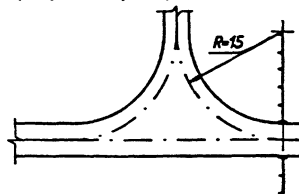
при наличии площадки для разворота автомобиля



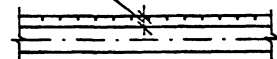
при отсутствии площадки для разворота автомобиля



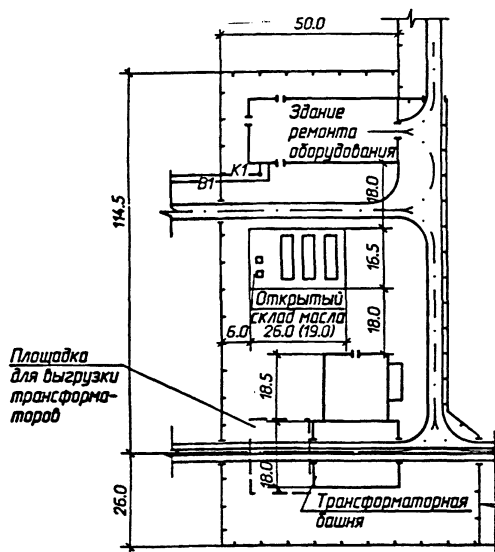
при проходе трейлера 2/1 до 120 т



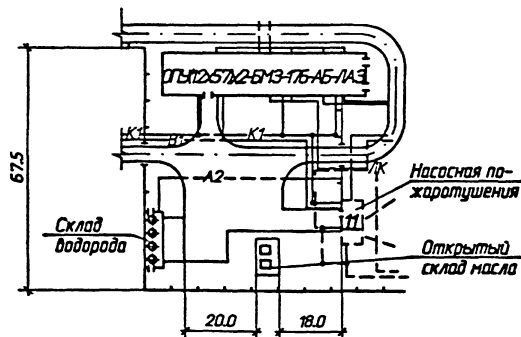
15 СНиП П-89-80 п.3.49

От открытого склада масла до ограды и сооружений ПС

на ПС 500 кВ

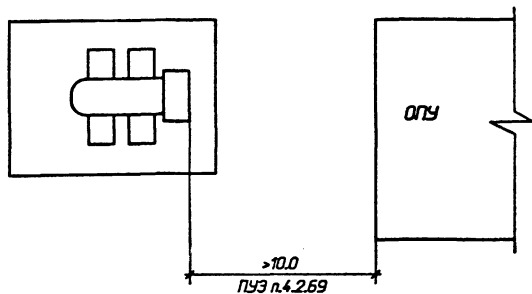
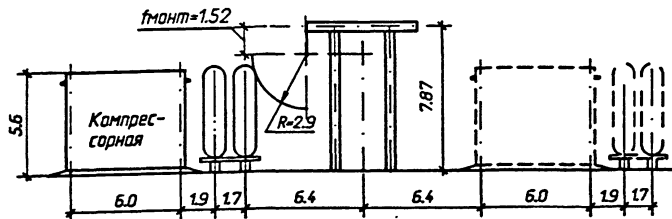
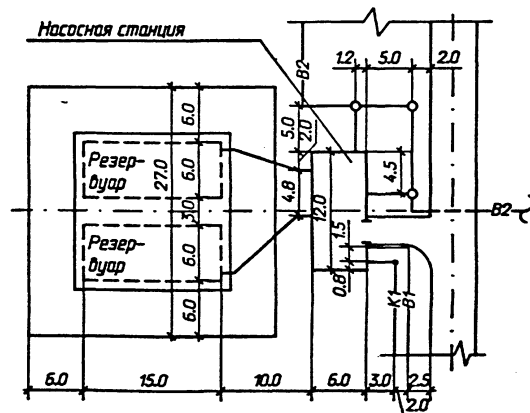


на ПС 330 кВ при наличии СК (синхронного компенсатора)



Размер, указанный в скобках, относится к ПС 500 кВ при отсутствии синхронного компенсатора.

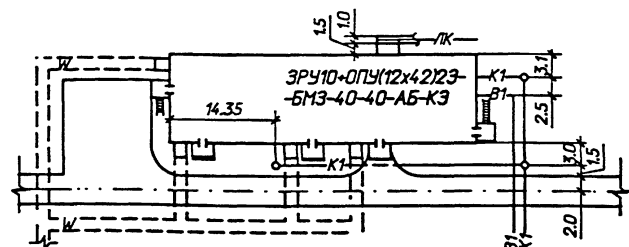
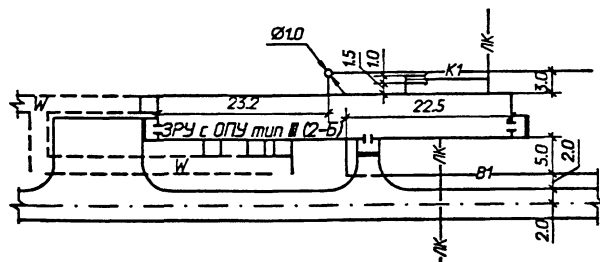
407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Резниченко	Оформ.	05.91
Исполн.	Ломоносова	Исполн.	05.91
Исполн.	Фомин	Исполн.	05.91
Исполн.	Ильин	Исполн.	05.91
Исполн.	Карпов	Исполн.	05.91
Исполн.	Карпова	Исполн.	05.91
Определение расстояний от ограды до различных сооружений подстанции			
Стрелка	Лист	Листов	
РП	2		
СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Ленинград			

Между ОПУ и трансформаторомМежду сборными шинами 110 кВ и компрессорнойОт автоматической насосной станции
противопожарного водоснабжения до резервуаров

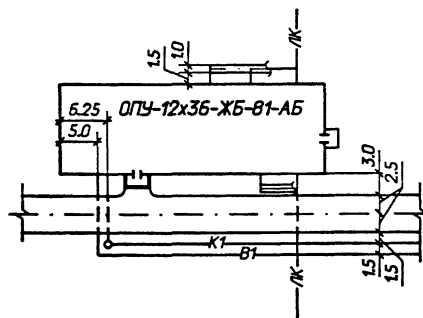
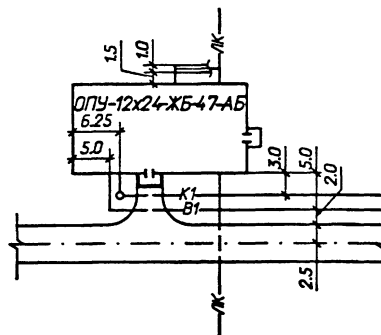
Изд. N подл.	Подпись и дата	Взам. инд. N
12072 ТМ-1/		

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
				Компанабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Наименов.	Решенский	С.И.	05.91	Стация	Лист	Листов
Наименов.	Ломоносова	В.И.	05.91	РП	3	
ФП	Формы	В.И.	05.91			
Гл.лиц	Л.И.	В.И.	05.91			
Наименов.	Карпов	В.И.	05.91			
Наименов. кат.	Карпова	В.И.	05.91			
Наименов. кат.	Хейтсбер	В.И.	05.91	Определение расстояний между различными сооружениями подстанции		
				СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		

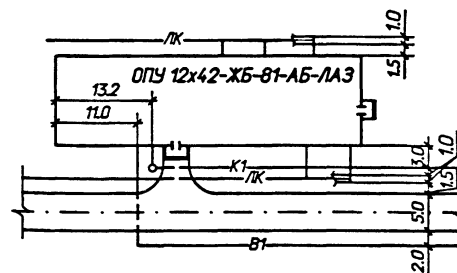
Для ПС 110 кВ по упрощенным схемам



Для ПС 110, 220 кВ по разбитым схемам

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

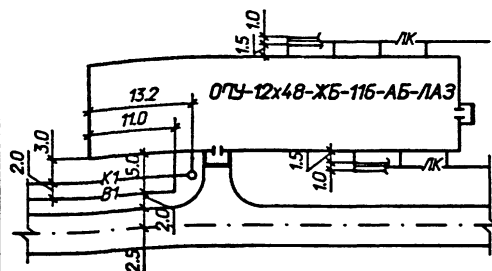
Для узловых ПС 110, 220 кВ по разбитым схемам



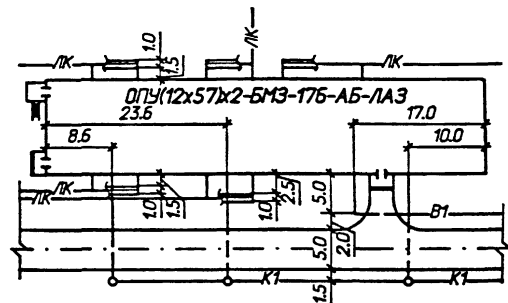
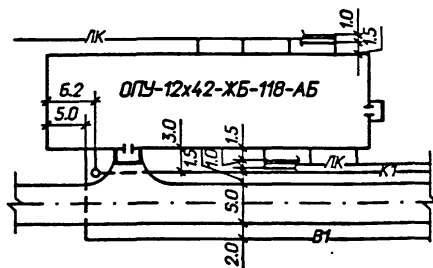
1. Прокладка подземных коммуникаций (В1, К1) выполняется в соответствии со СНиП II-89-80 пп.3.49 и 4.11.
2. Ширина дороги дана с учетом укрепления кромки проезжей части.

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Наименование	Романовский	Великий	05.91	Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Наименование	Ломоносов	Великий	05.91			
Пит	Формы	Великий	05.91	ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ		
Гласец	Львов	Великий	05.91			
Масло	Короб	Великий	05.91	Определение расстояний от ОПУ до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций		
Масло	Короб	Великий	05.91			
Масло	Короб	Великий	05.91	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Ленинград		
Масло	Короб	Великий	05.91			
Масло	Короб	Великий	05.91	Стрелка	Лист	Листов
Масло	Короб	Великий	05.91	РП	4	

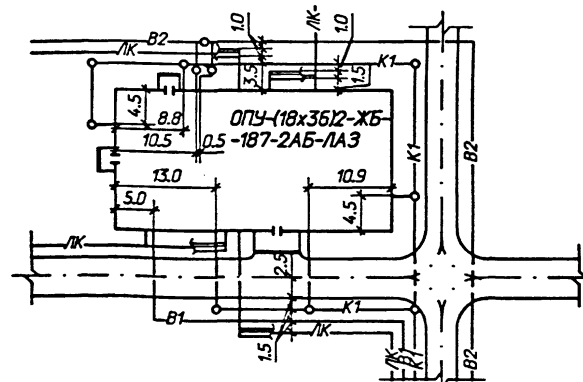
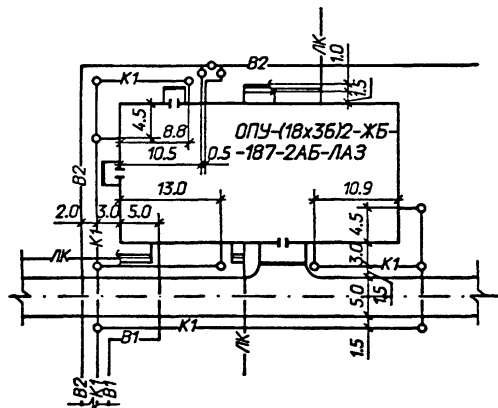
Для узловых ПС 330 кВ по разбитым схемам



Для ПС 330 кВ по разбитым схемам



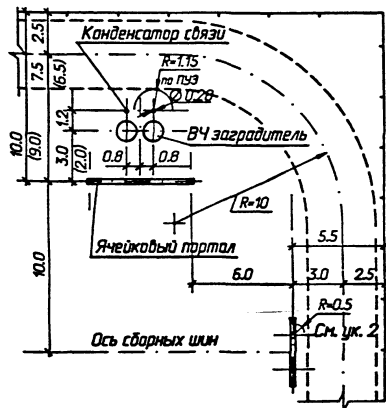
Для ПС 500 кВ



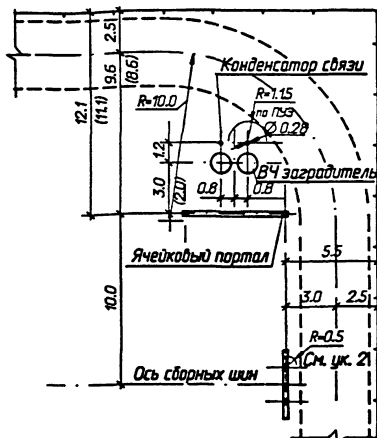
1. Прокладка подземных коммуникаций (В1, К1) выполняется в соответствии со СНиП II-89-80 пп.3.49 и 4.11.
2. Ширина дороги дана с учетом укрепления кромки проезжей части.

407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Нач. отд.	Романский	05.91	Компьютерные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
Инженер	Ломоносова	05.91	
Гип	Фомин	05.91	Компьютерные чертежи подстанций напряжением 110, 220 кВ
Гл. инж.	Лыбе	05.91	
Нач. отд.	Коробов	05.91	Определение расстояний от ОПУ до оси дороги
Инж. кат.	Коробов	05.91	
Инж. кат.	Хейтсвер	05.91	

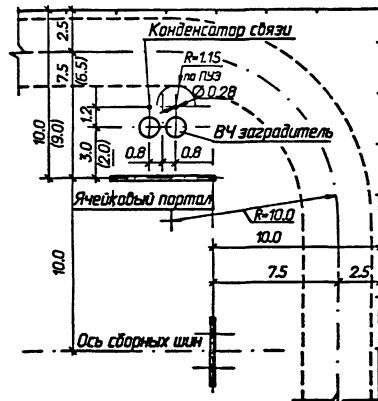
Вариант 1



Вариант 2



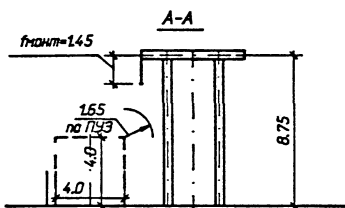
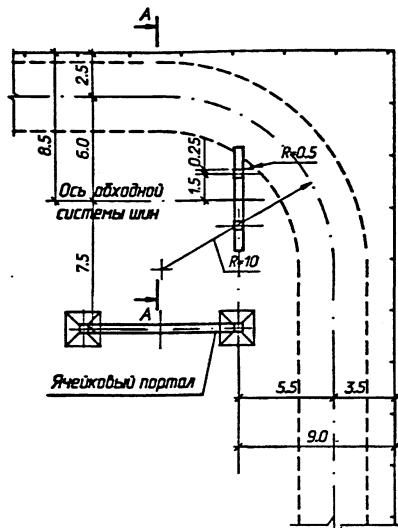
Вариант 3



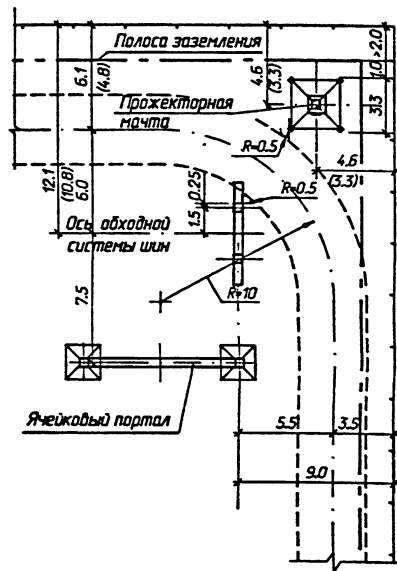
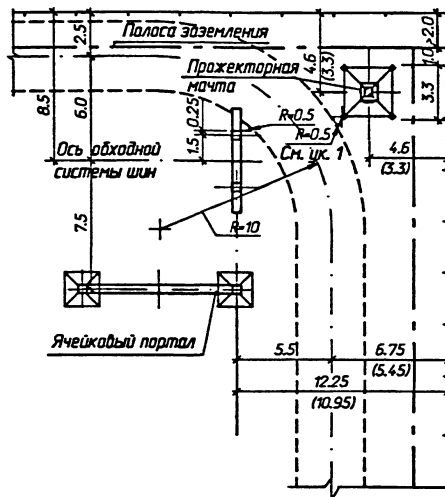
1. Наличие трех вариантов обусловлена различными типами компоновок ОРУ 35 кВ.
2. Расстояние от портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПС", М. 1986, п. 2.6.3.
3. Размеры, указанные в скобках, при отсутствии трансформатора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

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
				Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Начальн.	Ротенский	А.И.	05.91	ОРУ 35 кВ	Страница	Лист
Начальн.	Ломосава	М.И.	05.91		РП	6
ГП	Филин	В.И.	05.91			
ГП	Левин	В.И.	05.91			
Начальн.	Карпов	В.И.	05.91			
Инж. 1 кат.	Карпова	В.И.	05.91	Определение расстояния от ОРУ 35 кВ до ограды		
				СВЗ/ЭНЕРГ/ОСЕТЫ/ПРОЕКТ Ленинград		

Расстояние при отсутствии прожекторной мачты



Расстояние при наличии прожекторной мачты

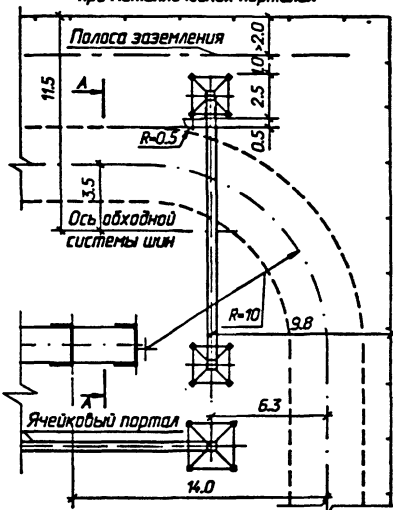
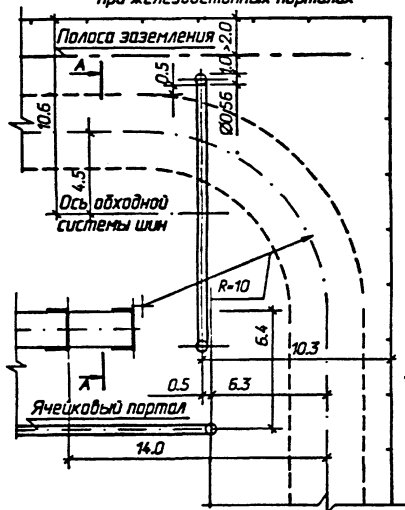


1. Расстояние от портала и прожекторной мачты до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПБ" М. 1986, п. 2.6.3.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к железобетонным прожекторным мачтам.

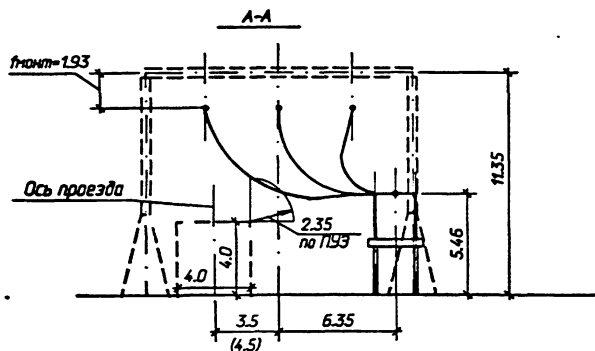
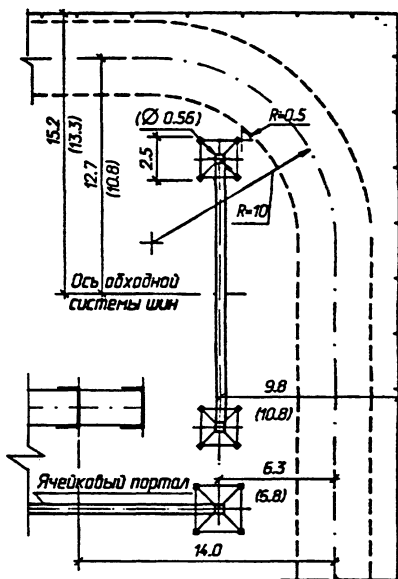
407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Компонабачные чертежи подстанции			
напряжением 110-500 кВ			
ОРУ 110 кВ		Страница	Лист
Определение расстояния от ОРУ 110 кВ до ограды		РП	7
		СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ	
		Ленинград	

формат А3

при металлических порталах



Проезд между обходной системой шин и оградой



1. Расстояние от наружных граней наземной части фундамента портала до краев укрепленной обочины автомобильной дороги принята согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПС". М. 1986, п. 2.6.3.
 2. Размеры, указанные в скобках, относятся к железобетонным порталам.
- Проезд между стойками портала обходной системы при металлических порталах не допускается из-за нарушения предельной ПЗС (см. разрез А-А).

407-03-593.90-3П1.СМ

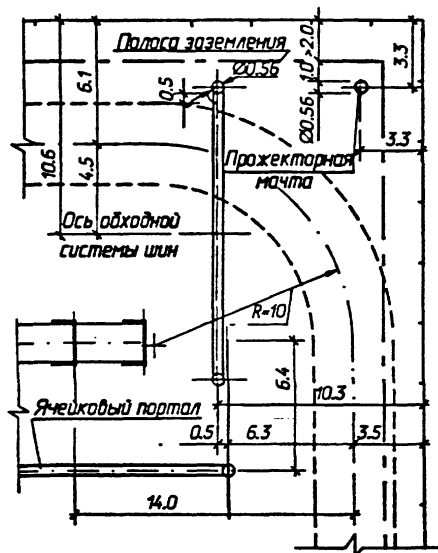
**Компонабачные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВ**

[illegible]

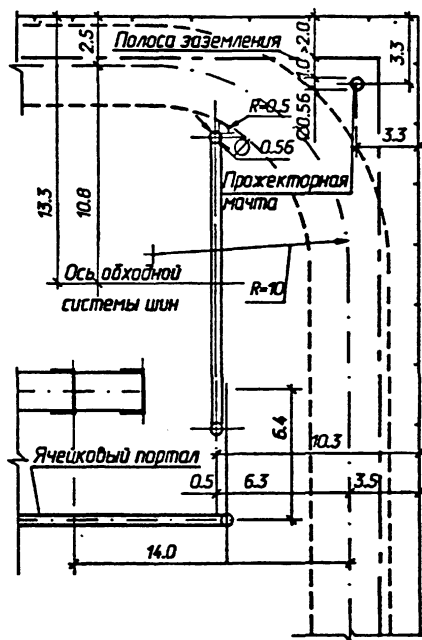
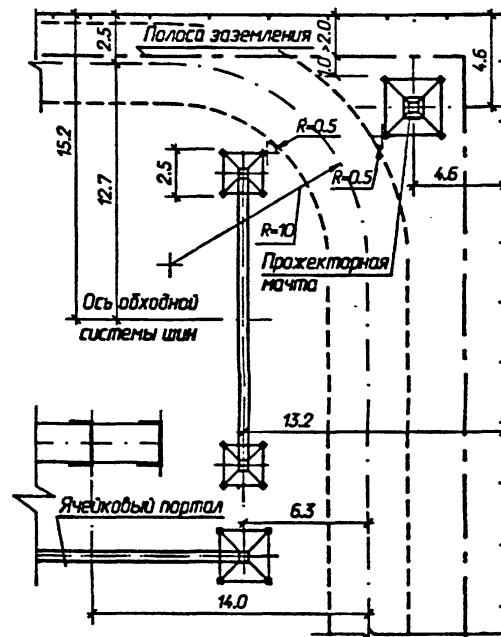
Формат А3

ОРУ с железобетонными порталами

при проезде между стойками портала
обходной системой шин



при проезде между обходной системой
шин и оградой

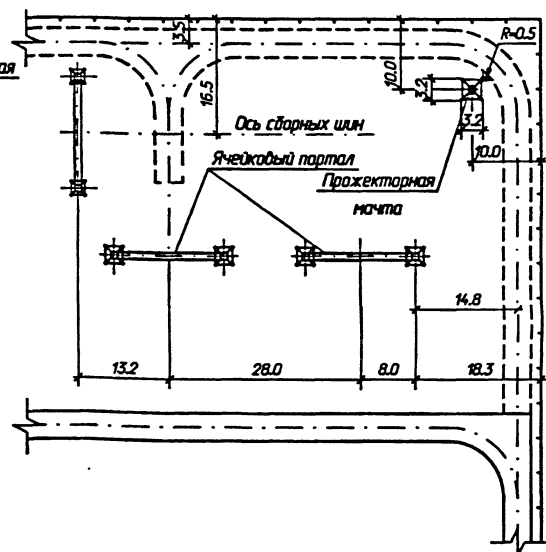
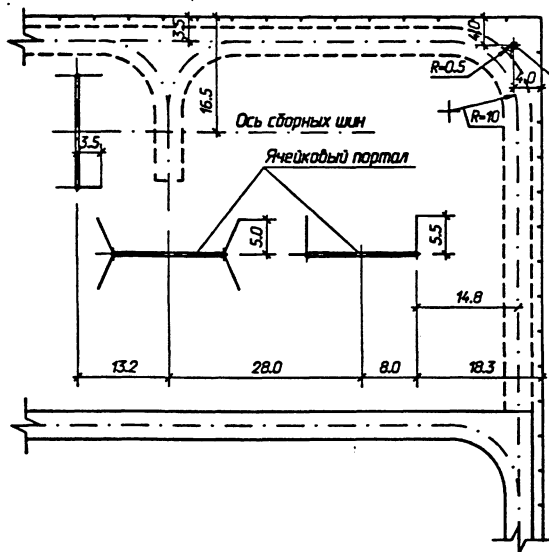
ОРУ с металлическими порталами

Расстояние от наружных граней наземной части фундамента портала до кронки 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			
Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
ОРУ 220 кВ		Стадия	Лист
Определение расстояний от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при наличии пржекторной мачты		РП	9
		СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	

фронт АЗ

ОРУ с металлическими порталами



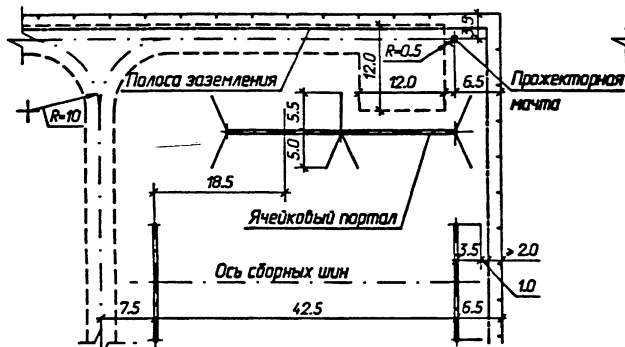
Расстояние от наружных граней наземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог РС и РПС", М. 1986, п. 2.6.3.

		407-03-593.90-ЭП1.СМ		
		Компандовочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Начальник	Романенко С.	Иванов	05.91	
Инженер	Ломановская	Иванов	05.91	
ГИП	Фотин	Иванов	05.91	
Главный	Воробей	Иванов	05.91	
Начальник	Карпова	Иванов	05.91	
Исполн. работ	Карпова	Иванов	05.91	
Исполн. работ	Харитонов	Иванов	05.91	
		Размещение проекторной машины на территории ОРУ		
		Составил Лист 10		
		СВЯЗАННОСТЬ ПРОЕКТОВ		
		Ленинград		

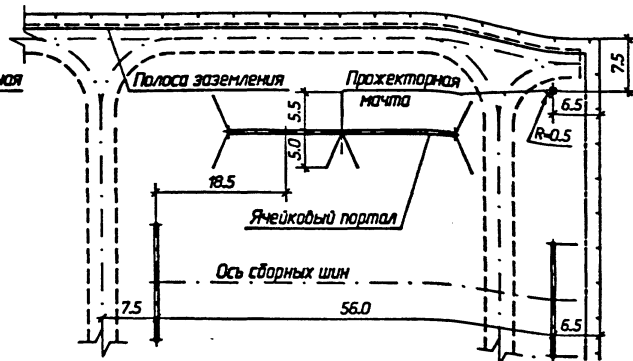
Формат А3

ОРУ с железобетонными порталами

при отсутствии расширения

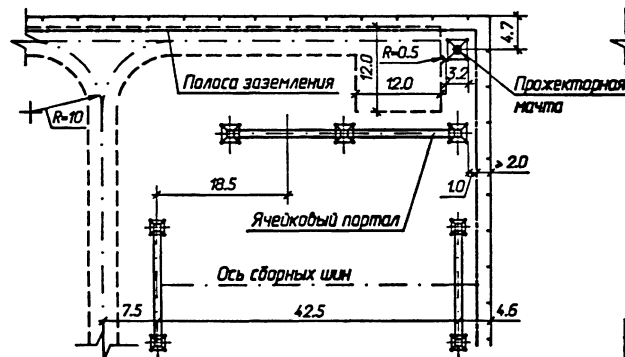


при наличии расширения

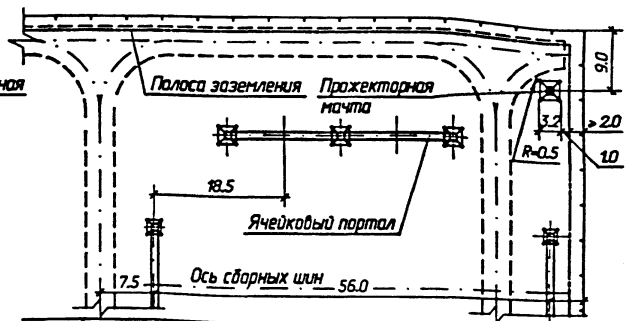


ОРУ с металлическими порталами

при отсутствии расширения



при наличии расширения



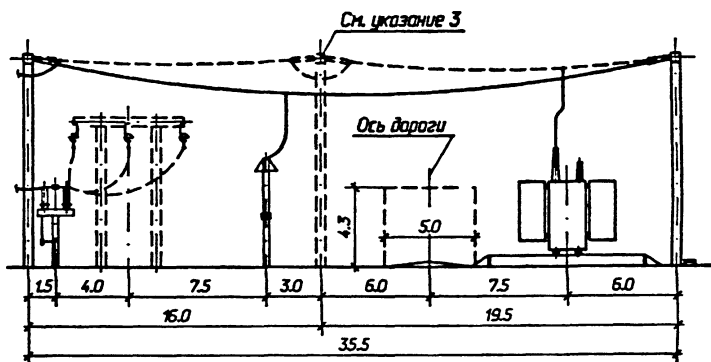
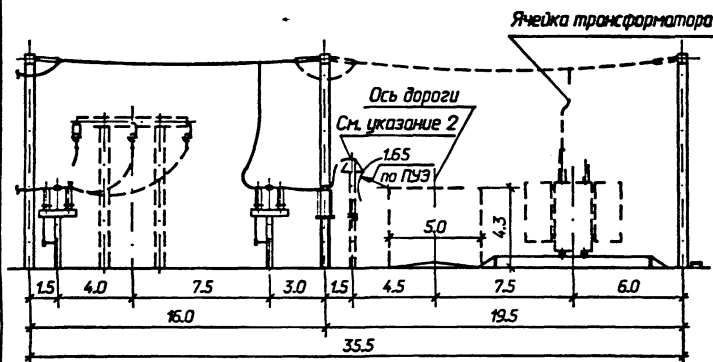
Расстояние от наружных граней наземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принята согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог РС и РПС", М. 1986, п. 2.6.3.

407-03-593.90-ЭП1.СМ				Компаноначные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Наименование	Разработчик	Сделано	05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в три ряда		
Наименование	Ленинград	Ленинград	05.91			
Город	Фонин	Фонин	05.91			
Город	Ленинград	Ленинград	05.91			
Город	Ленинград	Ленинград	05.91			
Город	Ленинград	Ленинград	05.91	Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ		
Город	Ленинград	Ленинград	05.91			
Город	Ленинград	Ленинград	05.91	СВЯЗЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Город	Ленинград	Ленинград	05.91	Ленинград		

ОРУ 110 кВ по развитым схемам

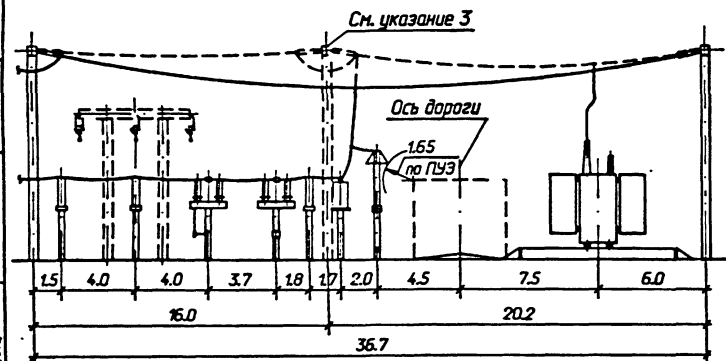
Ячейка шиносоединительного (секционного) выключателя
и шинных аппаратов.

Ячейка трансформатора.



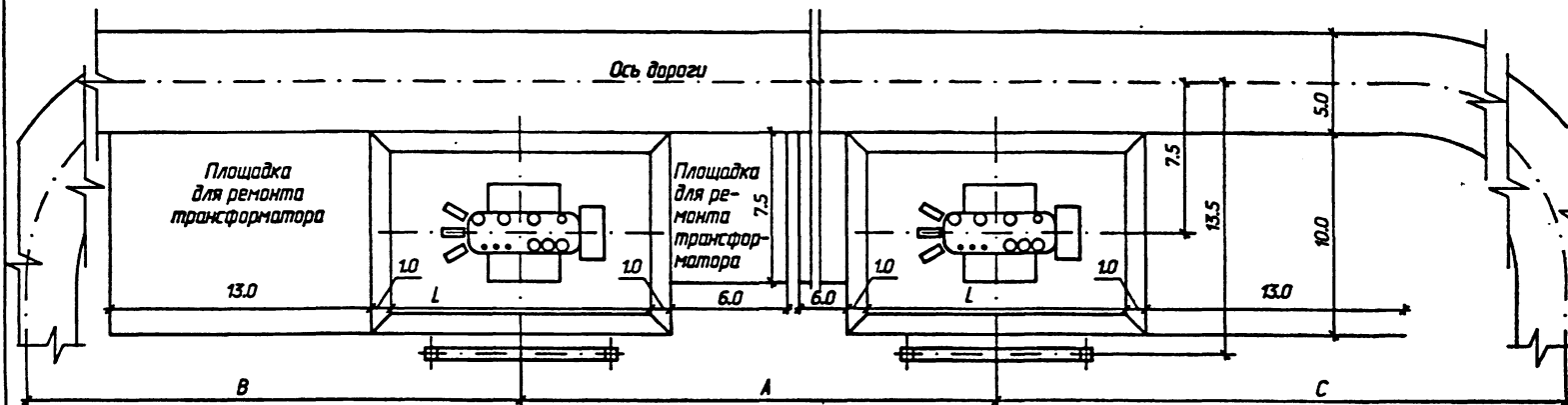
ОРУ 110 кВ по упрощенным схемам.

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.

407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Наименование	Разработчик	Дата	05.91
Наименование	Ломоносова	Дата	05.91
ГИП	Фомин	Дата	05.91
Гослиц	Левин	Дата	05.91
Назар	Карпов	Дата	05.91
Иванов	Карпова	Дата	05.91
Иванов	Ходяков	Дата	05.91
Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
ОРУ 110 кВ			Страница
Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансформаторного портала			Лист
			Листов
			РП 12
			СВЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
			Ленинград



Размеры, с учетом однокранового монтажа.

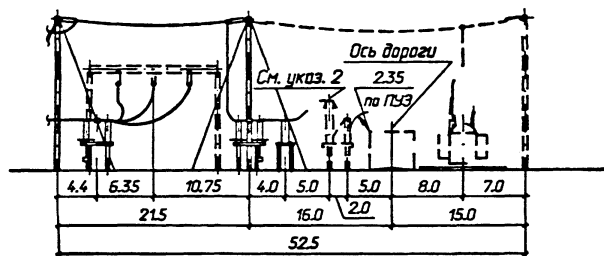
Мощность тр-ров	L, м	A, м	B, м	C, м
2.5 МВ.А 2-х обмоточн.	8.0	22.0	28.0	28.0
6.3, 16.0 МВ.А 2 и 3 обм.				
25.0 МВ.А 3-х обмоточн.	10.0	24.0	29.0	29.0
25.0-80.0 МВ.А 2-х обм.	11.3	27.0	30.0	30.0
400 МВ.А 3-х обмоточн.	11.0	27.0	29.5	29.5
63.0-80.0 МВ.А 3-х обм.	13.0	27.0	30.5	30.5

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").

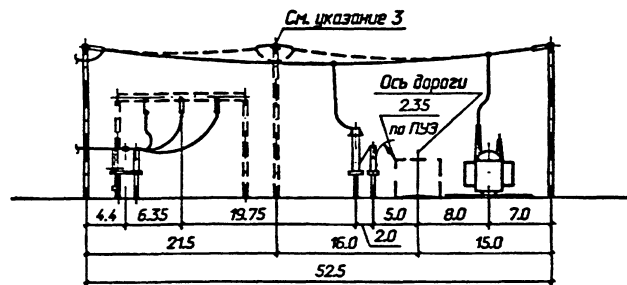
407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Компанабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Начальн.	Романский	П.И.	05.91
Инженер.	Ломаносова	М.И.	05.91
ГИП	Фотин	В.И.	05.91
Главн. инж.	Лыткин	В.И.	05.91
Инж.	Карпов	В.И.	05.91
Инж. кат.	Карпова	В.И.	05.91
Инж. кат.	Харьков	В.И.	05.91
Компанабачки ПС с высшим напряжением 110 кВ			
Определение расстояния между трансформаторами			
Стация		Лист	Листов
РП		13	
ОБЪЕКТ		ЛЕВЗЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	

ОРУ 220 кВ по развитым схемам

Ячейка шинсоединительного (секционный)
выключателя и шинных аппаратов

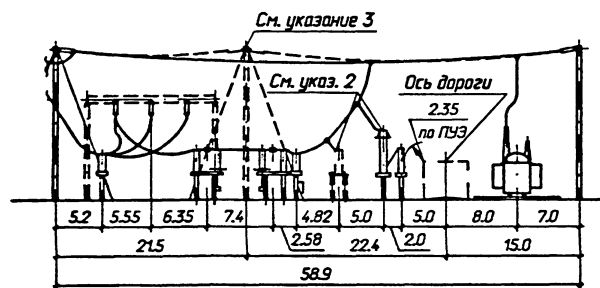


Ячейка трансформатора



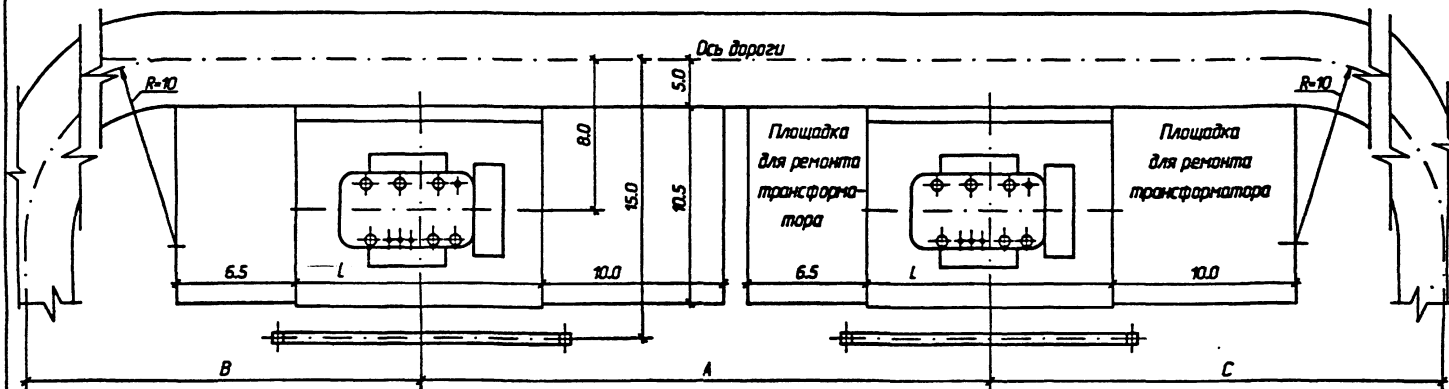
ОРУ 220 кВ по упрощенным схемам

Ячейка с отделителями в цепях трансформаторов



1. Расстояние от ОРУ 220 кВ по развитым схемам до дороги и трансформаторного портала определяется по ячейке шинсоединительного (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.

407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Рисован	Провер.	05.97
Исполн.	Лавренко	Провер.	05.97
ПМП	Филин	Провер.	05.97
Писмен	Лавренко	Провер.	05.97
Исполн.	Карпов	Провер.	05.97
Исполн.	Карпова	Провер.	05.97
Исполн.	Харькова	Провер.	05.97
ОРУ 220 кВ		Стр.	Лист
Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансформаторного портала		РП	14
СВЯЗ/ЭНЕРГ/ОСЕТ/ПРОЕКТ Ленинград			



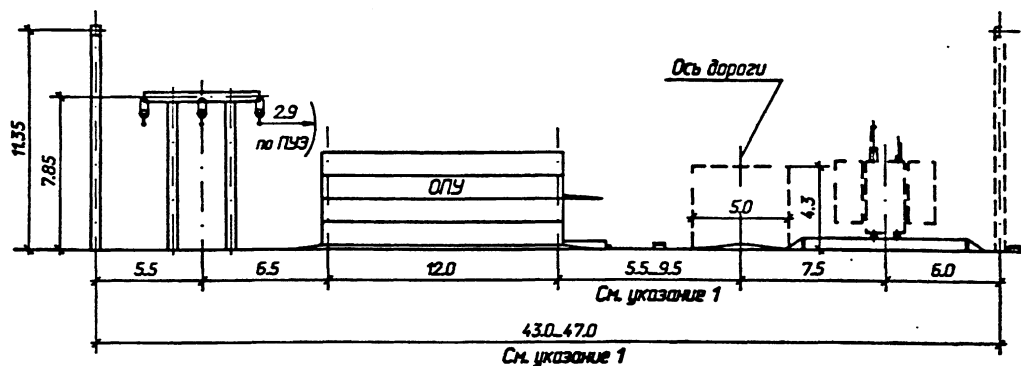
Размеры, с учетом абзакранового монтажа

Мощность тр-ров	L, м	A, м	B, м	C, м
до 63 МВА	13.05	30.8	23.1	28.1
125 МВА; 200 МВА	16.31	33.3	24.7	28.2
с навесными охлаждающими	19.57	36.1	26.3	29.8
с выносными охлаждающими	22.83	39.4	28.0	31.5

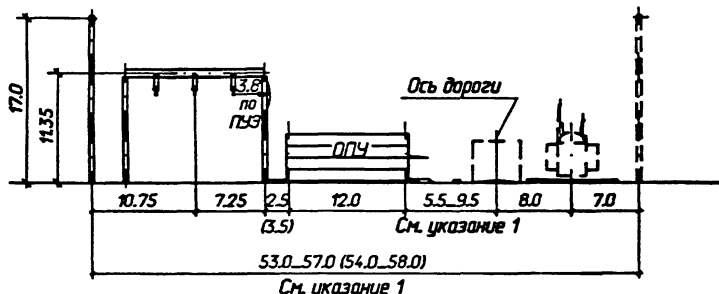
Расстояние между поперечными осями трансформаторов принимается в соответствии с рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-591.90. При конкретном проектировании для исключения косых связей между трансформаторами и ОРУ это расстояние может быть уточнено (см. таблицу, размер "А").

				407-03-593.90-ЭП1.СМ			
				Компонабачные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Романский	С.И.	05.91	Компонабачки ПС с выским напряжением 220 кВ	Стрелка	Лист	Листов
Исполн.	Ломаносова	В.И.	05.91		РП	15	
ИП	Фомин	В.И.	05.91		Определение расстояния между трансформаторами		
Исполн.	Литые	В.И.	05.91				
Исполн.	Карпов	В.И.	05.91				
Исполн.	Карпова	В.И.	05.91	СБЗВАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград			
Исполн.	Ходяков	В.И.	05.91				

ОРУ 110 кВ по разбитым схемам



ОРУ 220 кВ по разбитым схемам



1. Расстояние от оси дороги до ОПУ 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 ОПУ шириной 12 м между ОРУ 110 кВ и дорогой приводит к удлинению трансформаторного пролета на 7.5 - 11.5 м, в связи с чем этот вариант не рекомендуется в качестве типового.
4. Сооружение ОПУ шириной 12 м между ОРУ 220 кВ и дорогой приводит к удлинению 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.

Наименование	Разработчик	Дата
Исполнитель	Ленинград	05.91
Гип	Фонин	05.91
Госпроект	Ленинград	05.91
Масштаб	Копиров	05.91
Исполнитель	Хейдтсвер	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компьютерные чертежи подстанции
напряжением 110-500 кВ

ОРУ 110, 220 кВ

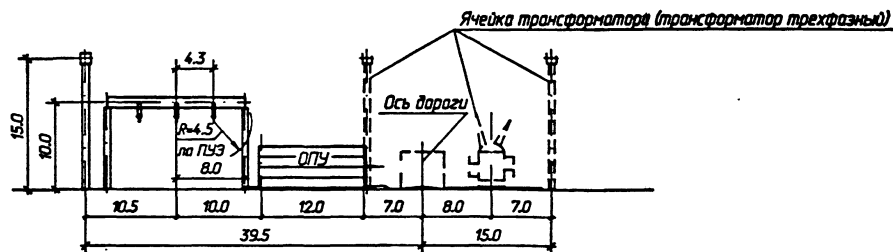
Размещение ОПУ между ОРУ
и дорогой

Страна	Лист	Листов
РП	16	

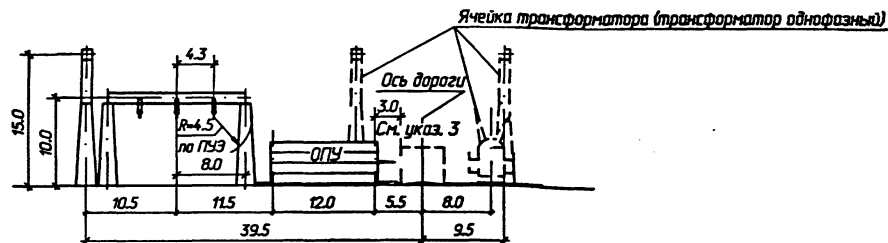
СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ленинград

формат А3

ОРУ 330 кВ с железобетонными порталами



ОРУ 330 кВ с металлическими порталами



1. При железобетонных порталах допускается сооружение ОПУ-(12х42)-118-АБ, ОПУ-(12х48)-ЖБ-116-АБ-ЛАЗ и ОПУ-(12х57)2-БМЗ-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.

Исполн.	Ратенский	Дели	05.91
Ассист.	Литвинская	Дели	05.91
Гл. инж.	Филин	Дели	05.91
Инженер	Варне	Дели	05.91
Инженер	Карпов	Дели	05.91
Инженер	Карпова	Дели	05.91
Инженер	Хайдаров	Дели	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компонавочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд

Страница	Лист	Листов
РП	17	

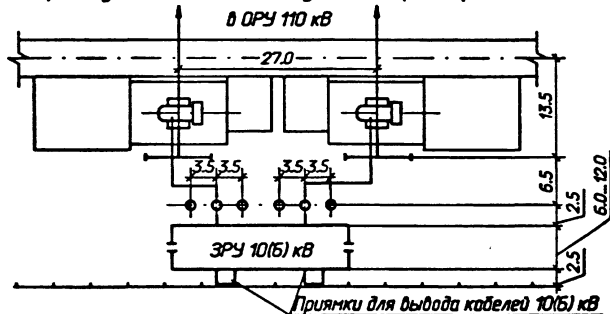
Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой

СЕВАЗ/ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ленинград

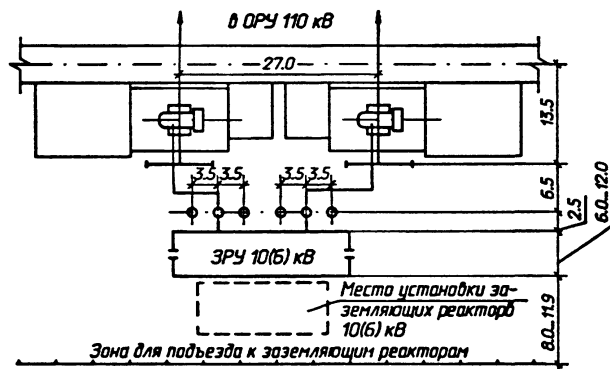
формат А3

До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов

а) при отсутствии заземляющих дугогасящих реакторов

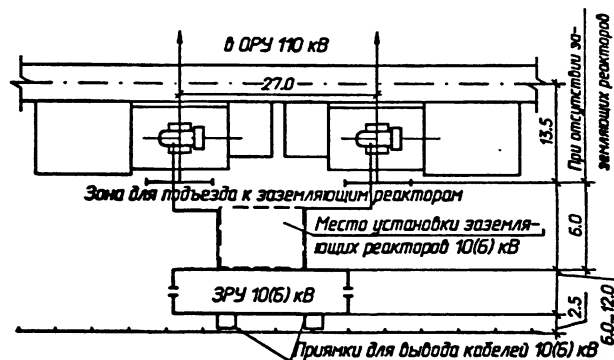


б) при наличии заземляющих дугогасящих реакторов

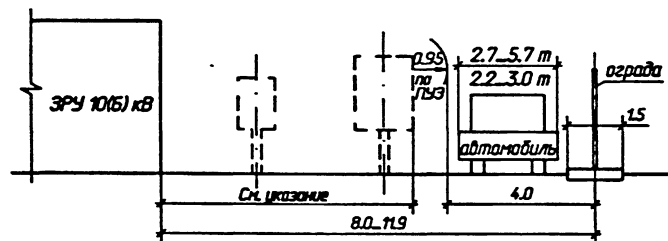


Установка заземляющих дугогасящих реакторов выполняется по типовым материалам для проектирования 407-03-508.88. В зависимости от варианта установки размер принимается равным: 5.55 м (при варианте 1), 3.0 м (при варианте 2), 6.65 м (при варианте 3), 6.95 м (при варианте 4).

До ЗРУ без токоограничивающих реакторов



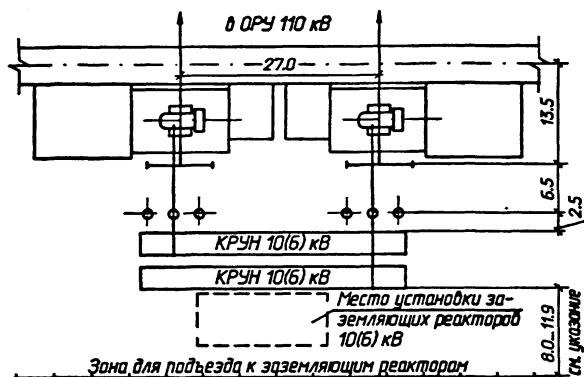
Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов



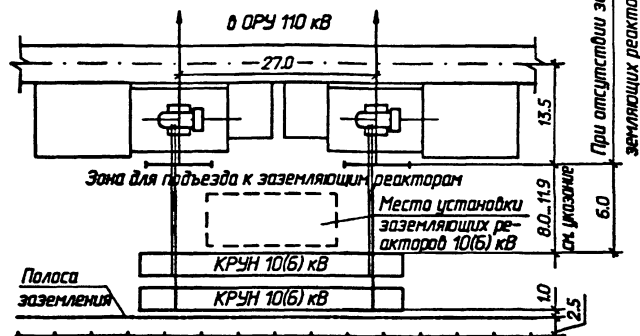
407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Компонабачные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Романский	С.И.	05.91
Нач.пр.	Лопатин	А.И.	05.91
Г.И.П.	Филин	З.И.	05.91
Г.И.П.	А.И.	З.И.	05.91
Нач.пр.	Карпов	В.И.	05.91
Исполн.	Карпов	В.И.	05.91
Исполн.	Хорошев	В.И.	05.91
Компонабачки ПС с высшим напряжением 110 кВ			
Выбор расстояний от ЗРУ 10(6) кВ до других сооружений ПС			
Станд.	Лист	Листов	
РП	18		
ГЕОЭЛЕКТРОТЕХПРОЕКТ Ленинград			

Для КРУН двурядного расположения

а) при наличии токоограничивающих реакторов

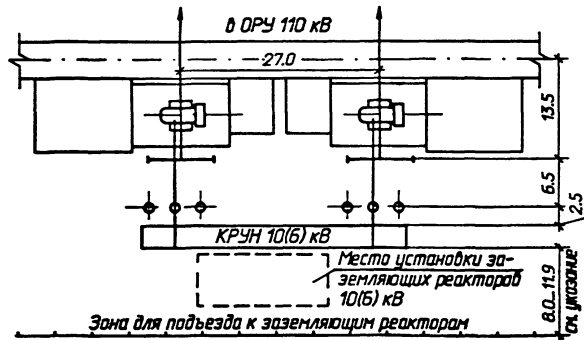


б) при отсутствии токоограничивающих реакторов

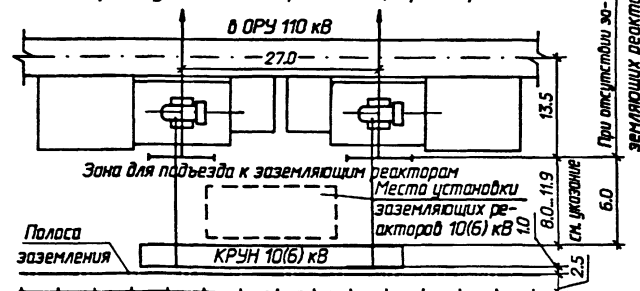


Для КРУН однорядного расположения

а) при наличии токоограничивающих реакторов



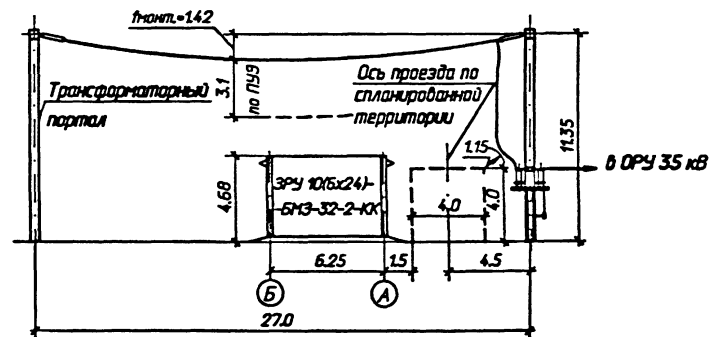
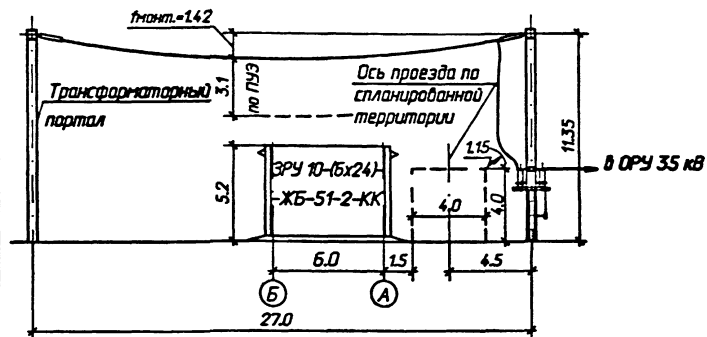
б) при отсутствии токоограничивающих реакторов



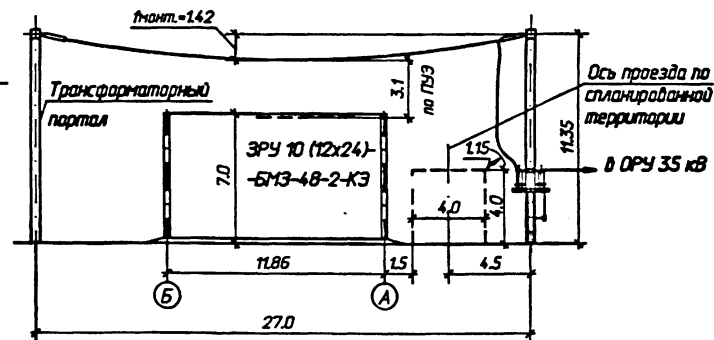
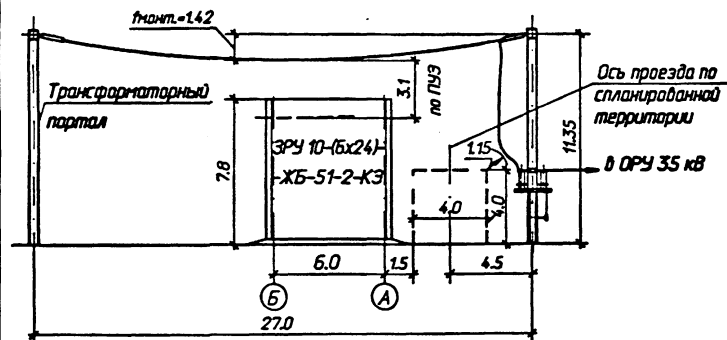
Узел установки заземляющих реакторов см. лист ЭП1СМ-18.

				407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Наименов.	Ротенский	В.И.	05.91	Компонаблочные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Ломаносова	Е.И.	05.91				
ГИП	Фотин	З.И.	05.91	Компонабложки ПС с высшим напряжением 110 кВ			
Гл.инж.	Литов	А.И.	05.91				
Инж.ст.	Карпов	В.И.	05.91	Определение расстояний между КРУН 10(6) кВ и другими сооружениями ПС			
Инж.ст.	Карпов	В.И.	05.91				
Инж.ст.	Хорошев	В.И.	05.91	СВЗЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград			
				Страница	Лист	Листов	
				РП	19		

ЗРУ 10(6) кВ с кабельными каналами



ЗРУ 10(6) кВ с кабельным этажом



Под гибкой ошиной 35 кВ, подвешенной на ячейковых порталах 110 кВ, допускается сооружать только ЗРУ 10(6) кВ с кабельными каналами (л-б.в.м).

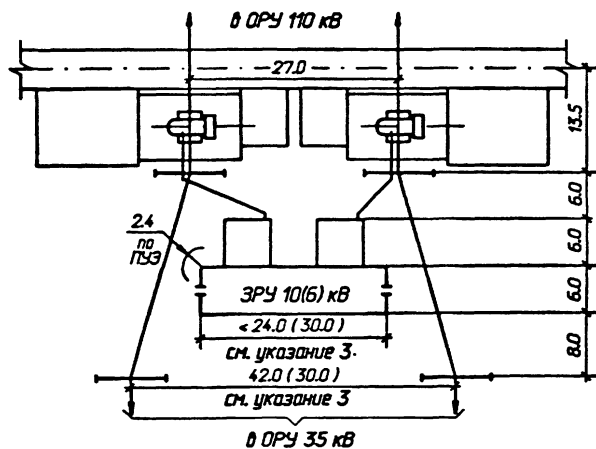
Исполн.	Ротенко	Лисин	05.91
Исполн.	Ломосова	Лисин	05.91
ГЛП	Фотин	Лисин	05.91
ГЛП	Лисин	Лисин	05.91
Исполн.	Карпов	Лисин	05.91
Исполн.	Карпов	Лисин	05.91
Исполн.	Ходосов	Лисин	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

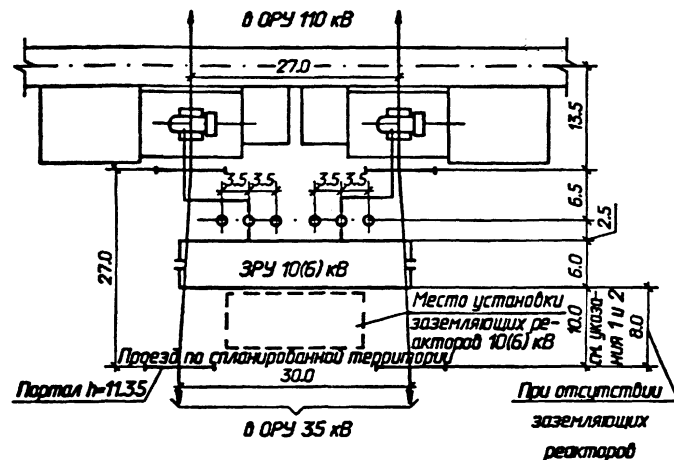
Компонаблочные чертежи подстанций
напряжением 110-500 кВКомпонаблочные ПС с высшим
напряжением 110 кВРазмещение ЗРУ 10(6) кВ
на территории ПССтраница Лист Листов
РП 20СВЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Ленинград

формат А3

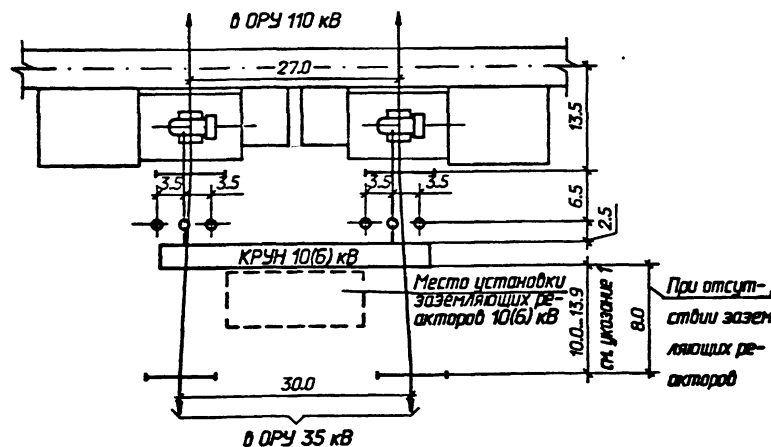
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



До ЗРУ высотой менее 6.83 м при наружной установке токоограничивающих реакторов



До КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов



1. Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЭП-18.
2. При расстоянии между порталами 27,0 м возможна установка заземляющих реакторов только по варианту 2 из ТМП 407-03-508.88 лист ЭП-42.
3. Размеры, указанные в скобках, относятся к ЗРУ 10 (6) кВ высотой менее 6.83 м, без скобок - более 6.83 м.

407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Исполн.	Романский	05.91	Компонабочные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ
Исполн.	Ломаносова	05.91	
Гип	Фролин	05.91	Компоначки ПС с высшим напряжением 110 кВ
Гип	Лурье	05.91	
Исполн.	Королев	05.91	Размещение сооружений ПС при выводе ВЛ 35 и 110 кВ в противоположные стороны
Исполн.	Королев	05.91	
Исполн.	Ходосов	05.91	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Ленинград
Исполн.	Ходосов	05.91	

В ОРУ 110 кВ

27.0

13.5

3.0

9.5

5.0

6.0

6.0

2.4 по ПУЭ

В ОРУ 35 кВ

Место установки заземляющих реакторов 10(6) кВ

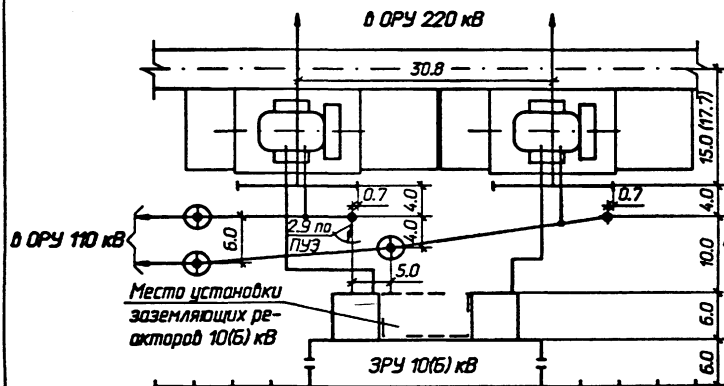
ЗРУ 10(6) кВ

Technical drawing of a substation layout. The drawing shows a 110 kV bus (Ø ОРУ 110 кВ) at the top, with a width of 27.0. Below it are two 35 kV buses (Ø ОРУ 35 кВ) with a width of 2.4 по ПУЭ. The distance between the 110 kV bus and the 35 kV buses is 13.5. The distance between the two 35 kV buses is 3.0. The distance from the 35 kV buses to the 10(6) kV bus is 10.0. The 10(6) kV bus is labeled КРУН 10(6) кВ. The distance from the 10(6) kV bus to the grounding reactor installation area is 7.5. The total width of the substation is 8.0. The distance from the 10(6) kV bus to the grounding reactor installation area is 11.9. The area for the grounding reactors is labeled Место установки заземляющих реакторов 10(6) кВ. The area for the approach to the grounding reactors is labeled Зона для подъезда к заземляющим реакторам. The drawing also shows the location of the lightning rods (при отсутствии молногрозозащитных реакторов) and the location of the grounding reactors (Земляющие реакторы).

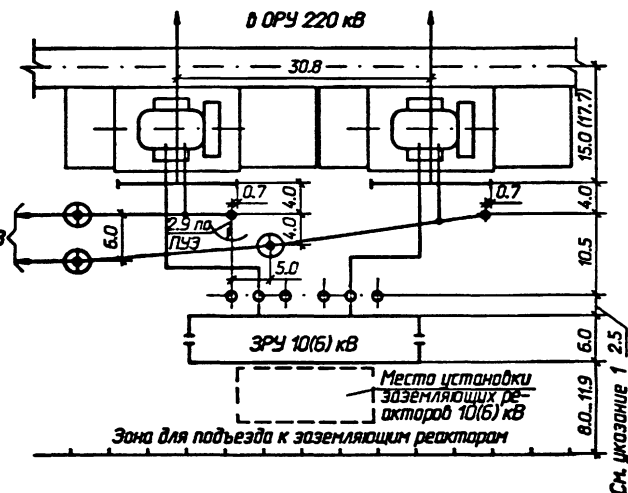
[illegible][illegible]

№-д. Н подл.	Подпись и дата	Взломано Н
40972 ТН-71		

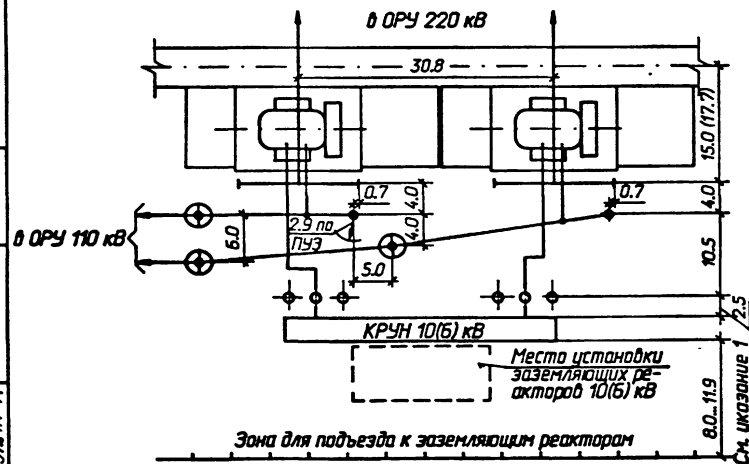
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов

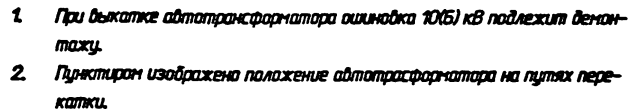


До КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов



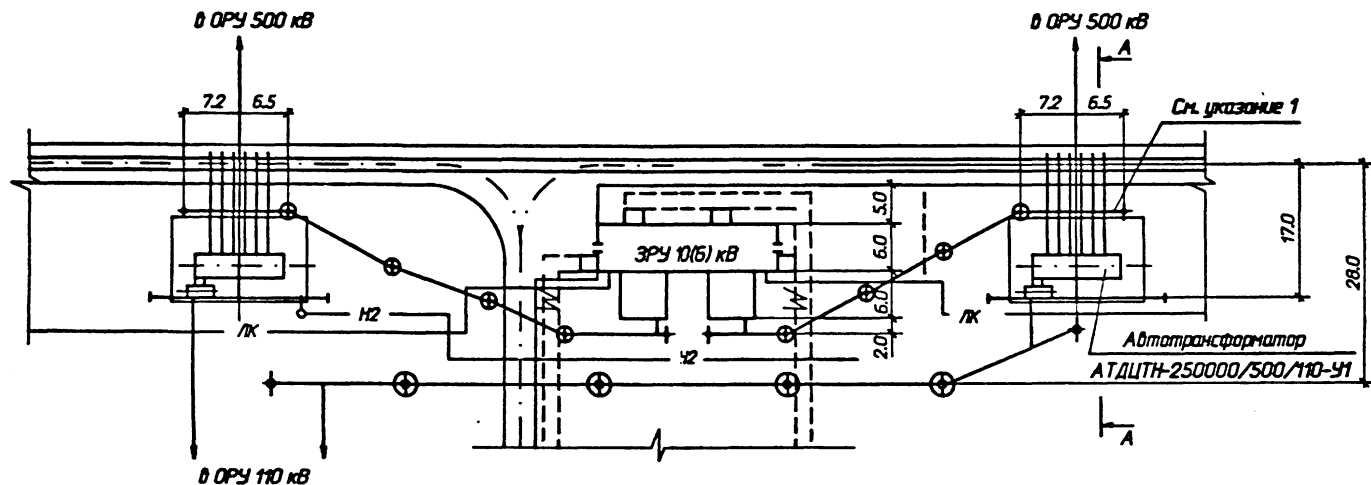
1. Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЭП1.СМ-18.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к случаю установки автотрансформатора АТДЦН - 250000/220/110/-У1 с выносными охладителями.

407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Наименов.	Ремонтный	05.91	Компоновочные чертежи подстанции
Масштаб.	Ломаносова	05.91	напряжением 110-500 кВ
Гип.	Фотин	05.91	Компоновки ПС с выислим
Листец	Ларье	05.91	напряжением 220 кВ
Начер.	Карпова	05.91	Размещение сооружений ПС
Испол. кат.	Карпова	05.91	при выезде ВЛ 110 и 220 кВ
Испол. кат.	Ходяков	05.91	под углом 90°
			СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

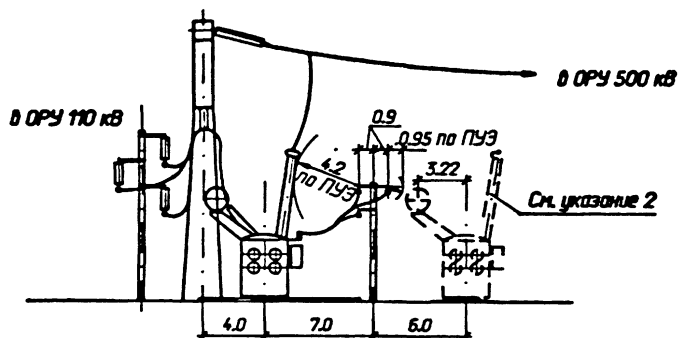


				407-03-593.90-ЭП1.СМ			
				Компонавные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Нормат.	Ремеслен	Левин	05,9%	Компонадные ПС с высшим напряжением 500 кВ		Стр.	Лист
Нормат.	Ломоносов	Левин	05,9%			РП	24
Пит	Фомин	Левин	05,9%				
Листей	Левин	Левин	05,9%				
Нормат.	Карпов	Левин	05,9%				
Итого	Карпов	Левин	05,9%	Узел автотрансформатора и КРУН 1(6) кВ при установке регу- лировочных трансформаторов		ДЕВЗАТЭНЕРГОСЕТЫПРОЕКТ Ленинград	

Имя, N подл.	Подпись и дата	Возраст, лет и N
1297274-71		

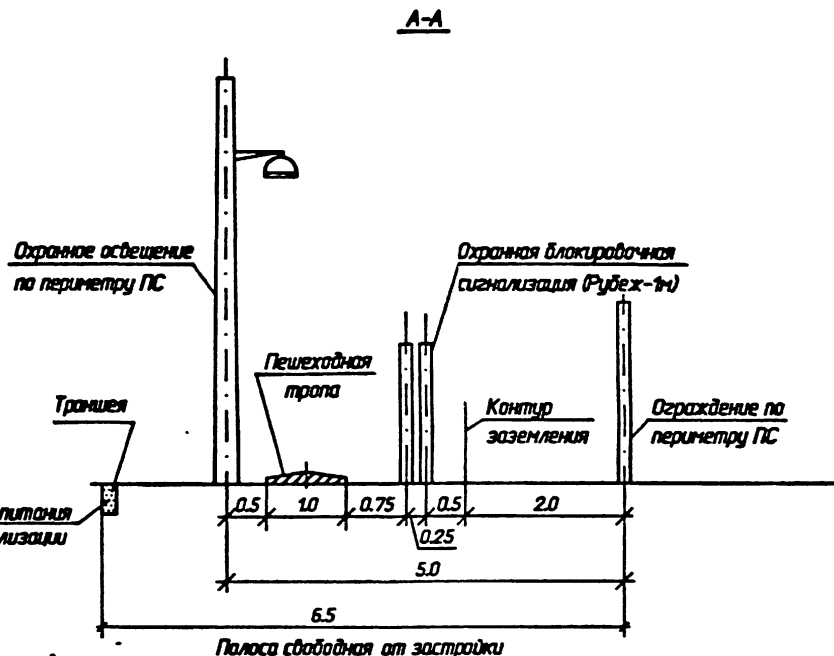
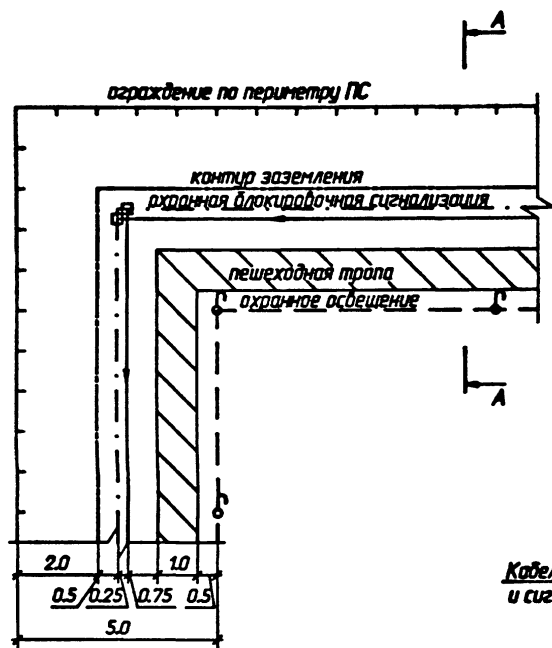


А - А



1. При выкатке автотрансформатора ошиновка 10(6) кВ подлежит демонтажу.
2. Пунктиром изображено положение автотрансформатора на путях перекачки.

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
				Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Наименов.	Ремонтный	Конт.	05.91	Компонабачки ПС с высшим напряжением 500 кВ	Стадия	Лист
Монтаж	Ломаносов	Лашин	05.91		РП	25
ГПП	Фомин	Лашин	05.91			
Галоча	Лашин	Лашин	05.91			
Начер.	Карпов	РП	05.91			
Инж. / кат.	Карпов	РП	05.91	Узел автотрансформатора и ЗРУ 10(6) кВ	СБЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	



- 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.
- Взаимное расположение комплекса охранных сооружений и контура заземления определено на основании типовых материалов для проектирования "Охранное освещение и сигнализация на понижающих подстанциях", N 407-0-17187.

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
				Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Разработчик	Проверен	05.97	Компонабачки ПС с высшим напряжением 500 кВ	Стенда	Лист
Начальн.	Лексикосова	Малыш	05.97		РП	26
Гип	Фомин	ВРМ	05.97		СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Ленинград	
Глосец	Ульяев	ВРМ	05.97			
Маслов	Карпов	ВРМ	05.97			
Испол. карт.	Карпова	ВРМ	05.97			
Испол. карт.	Ходяков	ВРМ	05.97			