

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

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

*С.Зам.*

*Г.Фомин*

Е.И. БАРАНОВ

Г.Д. ФОМИН

## Содержание альбома 1

Альбом 1

№№ листов	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 подстанций.	15
3	Определение расстояний между различными сооружениями подстанций.	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. 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-	

 №№ листов. Подпись и дата  
 2012 г. 11.11

№№ листов	Наименование и обозначение документа Наименование листа.	Стр.
	форматного портала.	27
15	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение расстояния между трансформаторами.	28
16	ОРУ 110, 220 кВ. Размещение ОПУ между ОРУ у дороги.	29
17	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд. Размещение ОПУ между ОРУ у дороги.	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 расстояний 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 расстояний между сооружениями ПС при выводе ВЛ в противоположные стороны.	34
22	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Определение расстояний между сооружениями ПС при выводе ВЛ 35 и 110 кВ под углом 90°.	35
23	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение расстояний между сооружениями ПС при выводе 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 ЗРУ 10(6) кВ.	38
26	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ. Размещение комплекса охраняемых сооружений в 5-метровой зоне.	39

Альбом 1

### 1 Введение.

Типовые материалы для проектирования "Компонадочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ" выполнены институтом "Севзалэнерго-сетпроект" 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 компоночных решений и определения ориентировочных размеров подстанции на стадии выбора площадки для строительства.

Все компоночные 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 в чертежах, в основном, минимально-допустимые с учетом соблюдения требований следующих нормативных документов:

- "Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ (ОНТПС-78)";

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

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

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

- СНиП I-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 уменьшения.

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 компоночных 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.

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. Фомин

407-03-593.90-ПЗ

Г.А. элект.	Фельдман	05.91
Маш. отд.	Романский	05.91
ГИП	Фомин	05.91

Пояснительная записка

Стр-за	Лист	Листов
РП	1	
СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ		
Ленинград		

формат А3

№ п. л. подл. 129722 тм - 11  
Таблицы и дата  
Взам. инв. Н

## 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 ЭП1.СМ-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 и типовод работы 407-0-771.87 "Охранное освещение и сигнализация на понижющих 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 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 пневмоколесных кранов, для чего сооружается площадка, рассчитанная на размещение элементов, входящих в комплект трансформатора, технологического оборудования и такелаж, необходимых для монтажно-ремонтных работ.

На ПС 500 кВ, расположенных в районах с неблагоприятными климатическими условиями со слабаразвитыми 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 принята 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 принята во всех случаях параллельно фронту трансформаторов с обеспечением организованного вывода потребительских 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 принята, 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 помещения 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.

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 маслоклада на ПС, сняты с производства.

Зона вспомогательных зданий и сооружений, содержащая комплекс сооружений масляного хозяйства - башню для ревизии трансформаторов, масляную или аппаратную маслохозяйства и склад масла - должна 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 маслохозяйства 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 наибольшим 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 воздухохранилища находились с северной (теневой) стороны.

Приближение компрессорной к ошиновке ОРУ 110 кВ показано на листе ЭПСА-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 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 обращать на обеспечение места для подземных и наземных коммуникаций (водоснабжение, канализация, пожаротушение, снабжение водородом, углекислым газом, скотым воздухом).

Установка СК требует сооружения :

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

Размещение склада водорода 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.

Имя и подпись  
№ 09/22 ТМ-1/1  
Визак шифр  
Подпись и дата

### 2.9. Здания вспомогательного назначения.

Строются на ПС, являющихся базовыми для группы ПС, а также на ПС с местным обслуживающим 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 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 шумящих 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 оградается.

### 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.11.2.3 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 4.0.6 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 пережатки (при наличии трансформаторной вашины), они выполняются совмещенными с автомобильной дорогой к трансформаторам (шунтирующим реакторам).

Радиусы поворота по оси дороги приняты 10 м и не рассчитаны на проезд автотрейлера. В случае необходимости проезда 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 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 разветвленной схемой 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: ИВ 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 уклоны 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 ОНТПБ-78 доковые 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 отдельной 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 большем количестве ВЛ 110 кВ, когда длина ПС определяется длиной ОРУ ВН, ОПУ целесообразней размещать со стороны РУ 10(6) кВ (в

Имя, И.И.И. 40702 14-71  
Полное и краткое  
Взаим. вид И

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  $90^\circ$  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 ЭП1.СМ-20 1).

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 выводе 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 приведет 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  $90^\circ$  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  $90^\circ$  друг к другу ( вариант 4, лист ЭП2-16 );

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

Варианты компоновок второй группы различаются расположением ОПУ - 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  $90^\circ$  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-такелажных 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 выводами 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 вдоль главной дороги.

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

4) с трехрядным расположением оборудования ОРУ 500 кВ:

а) с выводами 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 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, подключенной в соответствии с решениями 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 примененные типовые проекты, в частности: шунтирующие реакторы 500 кВ установлены у главной дороги, расположенной с противоположной от реактор стороны по сравнению с типовым проектом 407-03-565.90. Это вызвало необходимость отступления от типового проекта в части приезда 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 взаимность однофазного подключения к одной ВЛ 500 кВ двух групп однофазных шунтирующих реакторов предлагается 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 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 ЭП1СМ-26).

#### 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 совпадении основных параметров, использоваться в качестве заданий 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 мачт-оптоволоконных должна осуществляться с учетом габаритных размеров, приведенных на листах ЭП1.СМ-7,9,10,11.

5. Таблица основных показателей ПС, рассмотренных в проекте.

№ листа	Наименование варианта компоновки	Площадь ПС, м <sup>2</sup>	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	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	11661	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 в) 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	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

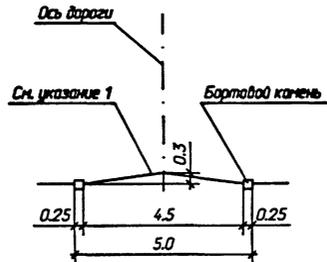
407-03-593.90-ПЗ

Лист

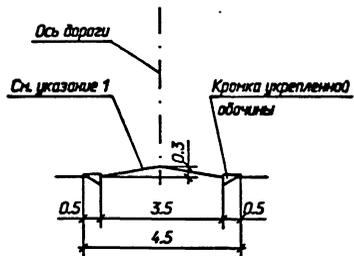
11

Альбом 1

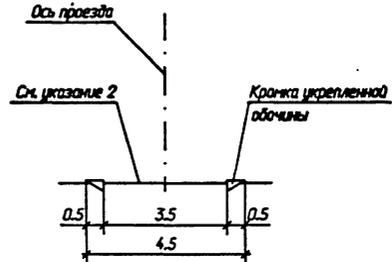
Дорога от врат ПС до ОПУ (ПС 500 кВ), места выгрузки или установки трансформаторов, шунтирующих реакторов, СК (синхронных конденсаторов).



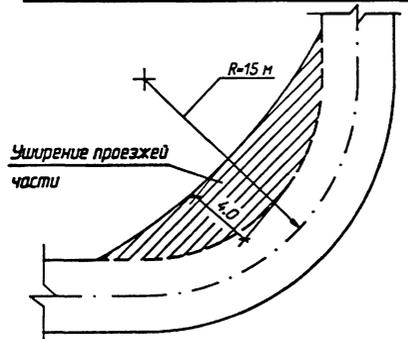
Дорога к ОПУ (ПС 110-330 кВ), ЗРУ, вдоль рядов выключателей ОРУ 110 кВ и выше, к каждой фазе выключателей 330-500 кВ, компрессорной, складу хранения водорода, насосным и резервуаром воды, зданиям маслохозяйства и емкостям масла.



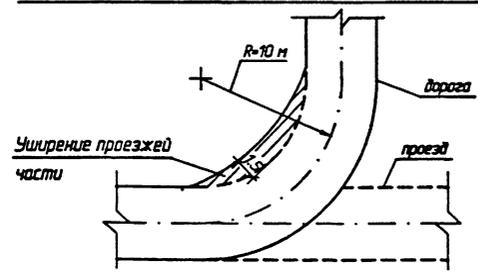
Проезд ко всем остальным зданиям и сооружениям.



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 высшего напряжения ПС.
2. Проезды допускается выполнять с низшим типом покрытия.

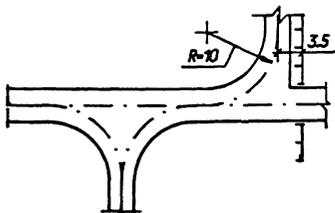
				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>	
		Компонаблочные чертежи подстанций напряжения 110-500 кВ			
Исполн.	Роменский	Свердлов	05.97	Стр.	Лист
Монтаж.	Ломанова	Домашин	05.97	РП	1
Проект.	Фетин	Рыжов	05.97	Лист	26
Гл.инж.	Ильин	Романов	05.97	Внутриплощадочные автодороги ПС	
Нач.пр.	Корова	Рыжов	05.97		
Исполн.кат.	Корова	Рыжов	05.97		
Исполн.кат.	Хекоштер	Свердлов	05.97	ТЭСВАЛЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Ленинград	

Имя, И. подб. 12/278 тм-1/1  
Подпись и дата  
Властик, штамп И.

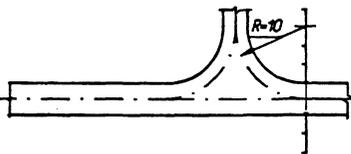
Альбом 1

От дороги до ограды

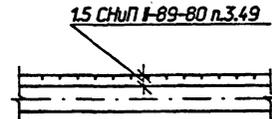
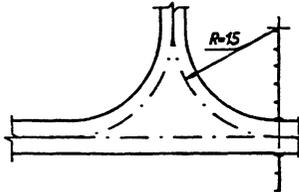
при наличии площадки для разворота автомобиля



при отсутствии площадки для разворота автомобиля

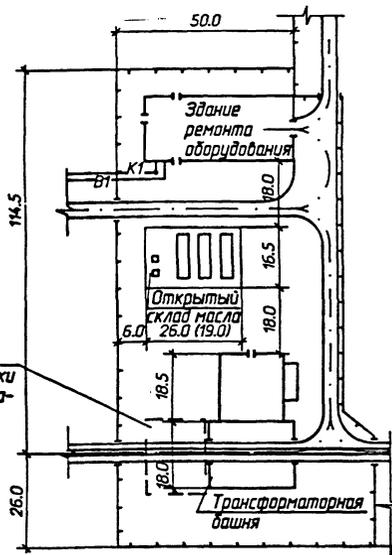


при проходе трейлера 2/п до 120 т

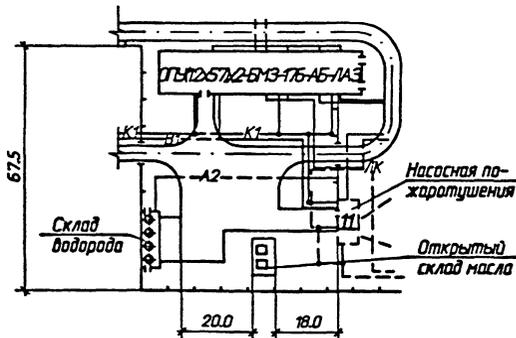


От открытого склада масла до ограды и сооружений ПС

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.

Исполн.	Рыженский	О.И.	05.97
Начект.	Лонская	В.И.	05.97
Гипр.	Фомин	В.В.	05.97
Галстел.	Лыткин	В.В.	05.97
Нач.пр.	Карпов	В.И.	05.97
Инж.кат.	Карпова	Л.В.	05.97

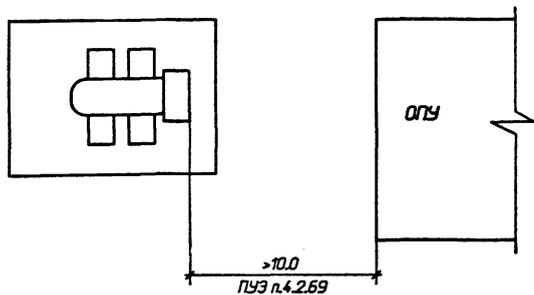
407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

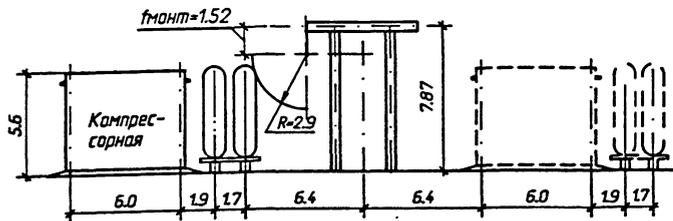
Стр.	Лист	Листов
РП	2	

Определение расстояний от ограды до различных сооружений подстанции

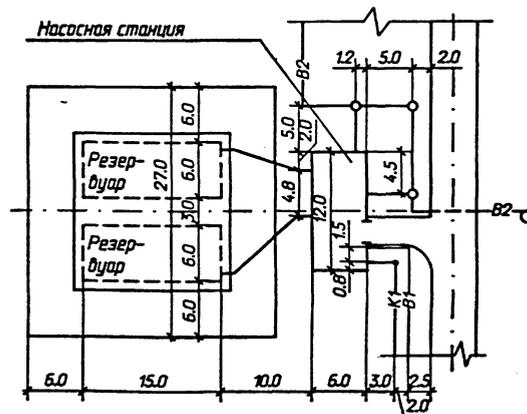
Между ОПУ и трансформатором



Между сборными шинами 110 кВ и компрессорной



От автоматической насосной станции  
противопожарного водоснабжения до резервуаров



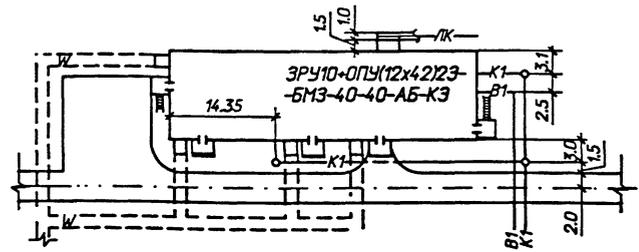
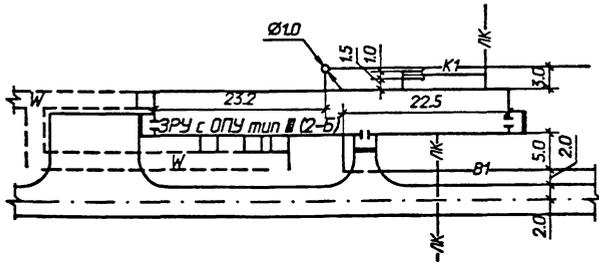
Имя, И. подл.  
12072, ТМ-1/

Подпись и дата

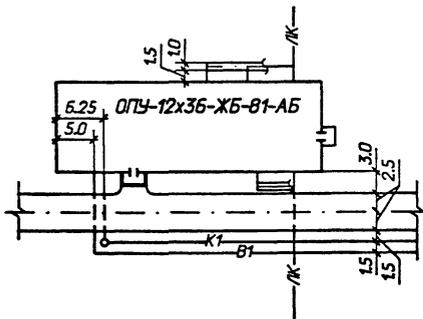
Взалик, 10.01.11

				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>			
				Компонаблочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Ремонков	С.И.	05.91	Определение расстояний между различными сооружениями подстанции	Стация	Лист	Листов
Нач.пр.	Ломаносова	Л.И.	05.91		РП	3	
ГИП	Фомин	В.И.	05.91				
Гл.инж.	Курья	И.И.	05.91				
Нач.пр.	Королев	Р.А.	05.91				
Испол. кат.	Королева	Л.А.	05.91				
Испол. кат.	Хейстедер	С.И.	05.91				
				СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград			

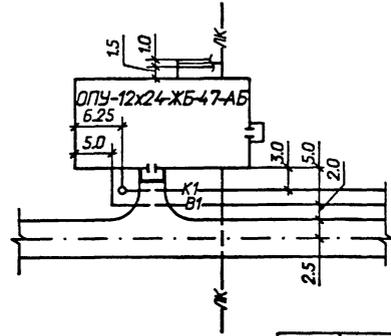
Для ПС 110 кВ по упрощенным схемам



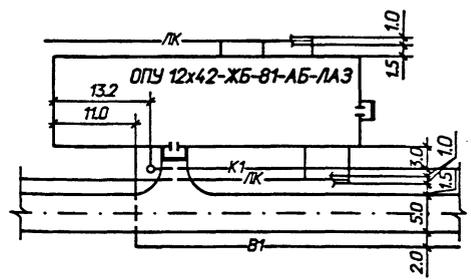
Для ПС 110, 220 кВ по разбитым схемам



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



Для цедловых 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.

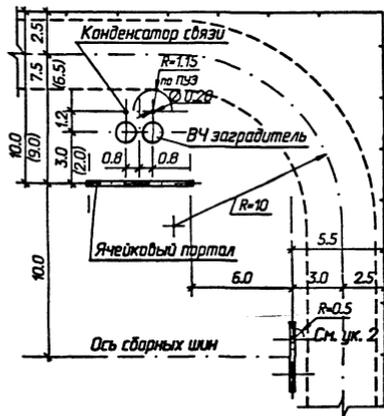
				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>		
Исполн.	Роменко	СМ	05.91	Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Лемасова	ВМ	05.91			
ГИТ	Фомин	ВМ	05.91	ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ		
Гл.инж.	Львов	ВМ	05.91			
Машер	Карпов	ВМ	05.91	Определение расстояний от ОПУ до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций		
Испол.кат.	Королева	ВМ	05.91			
Испол.кат.	Хейдтбер	ВМ	05.91	СЕВЗАЛЭНЕРГАСЕТЫПРОЕКТ Ленинград		
					РП	4

Альбом 1

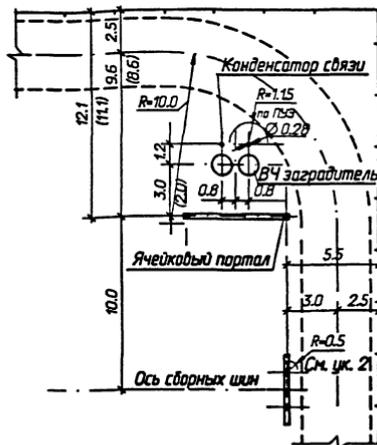
Имя, И.И.О.	Вашук, И.В.И.
Полное и дата	
ВЗРЗ, ПК-71	



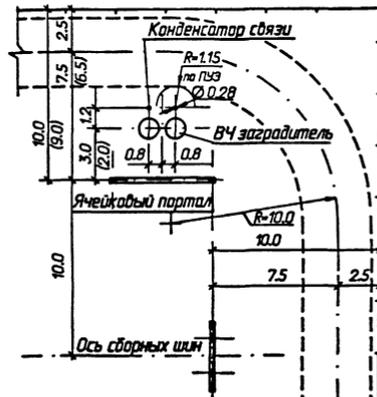
Вариант 1



Вариант 2



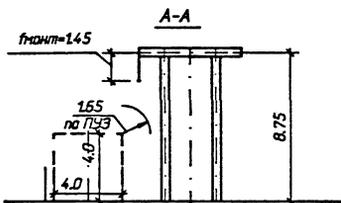
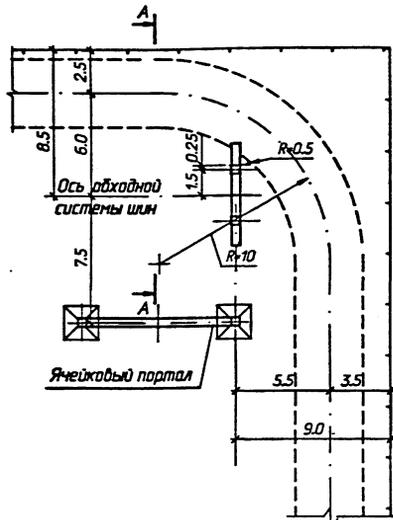
Вариант 3



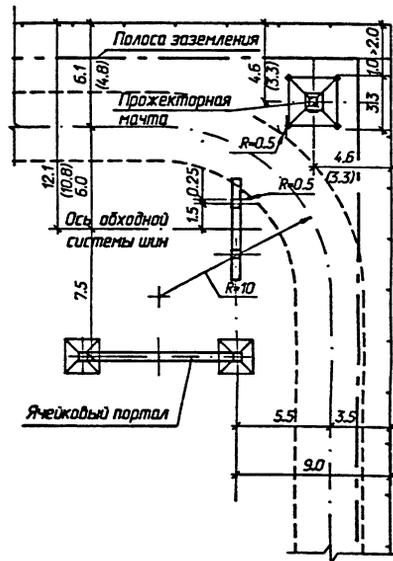
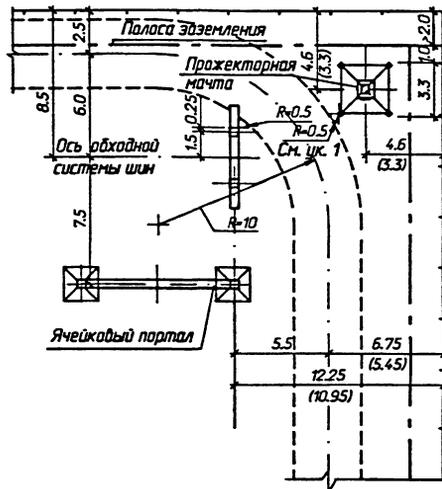
1. Наличие трех вариантов обусловлена различными типами компоновок ОРУ 35 кВ.
2. Расстояние от портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно 'Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РПС', М. 1986, п. 2.6.3.
3. Размеры, указанные в скобках, при отсутствии трансформатора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

				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>		
				Компоновочные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ		
				ОРУ 35 кВ		Лист РП 6
				Определение расстояния от ОРУ 35 кВ до ограды		СБАЗ/ЭНЕРГ/ОСЕТЫ/ПРОЕКТ Ленинград
Исполн.	Резниченко	А.И.	05.91			
Исполн.	Ломоносова	М.А.	05.91			
Гипр.	Фенин	В.В.	05.91			
Галстеч.	Лыров	И.И.	05.91			
Нач.пр.	Карпов	В.И.	05.91			
Инж. I кат.	Карпова	Л.И.	05.91			

Расстояние при отсутствии прожекторной мачты



Расстояние при наличии прожекторной мачты



Изд. и год  
12/02 гв-17

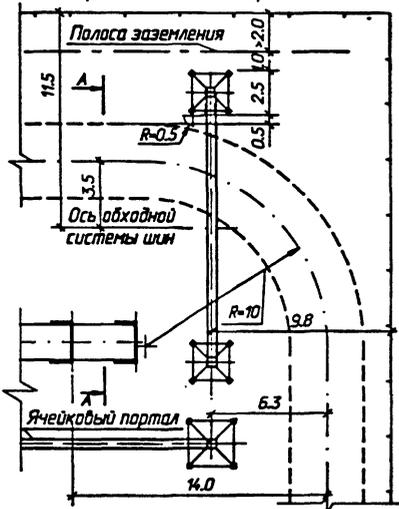
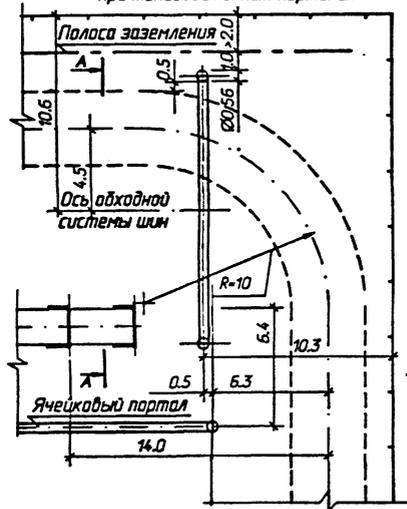
Город и дата  
Великий Новгород

1. Расстояние от портала и прожекторной мачты до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог РС и РПБ" № 1986, п. 2.6.3.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к железобетонным прожекторным мачтам.

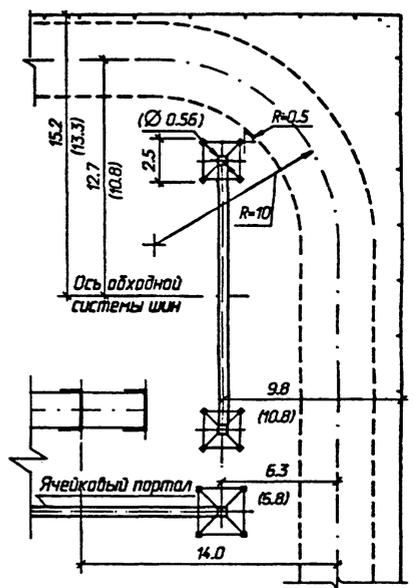
		407-03-593.90-ЭП1.СМ	
		Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ	
Мачта	Раменский	Лытки	05.97
Мачта	Ломоносов	Володар	05.97
ГИП	Формы	Степанов	05.97
Г.А.Степ.	Лытки	Лытки	05.97
Мачта	Корова	Ри	05.97
Мачта кат.	Корова	Ри	05.97
		ОПР 110 кВ	
		Определение расстояния от ОРУ 110 кВ до ограды	
		Лист	Листов
		РП	7
		СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	

Альбом 1

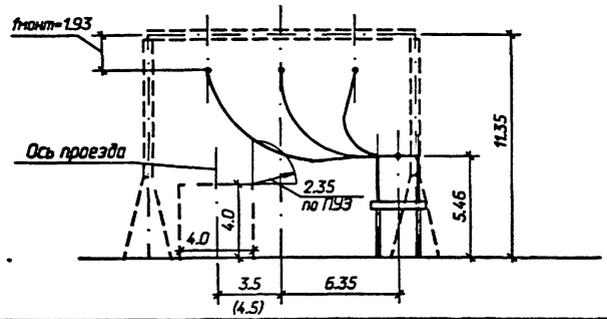
Проезд между стойками портала обходной системы шин при железобетонных порталах  
при металлических порталах



Проезд между обходной системой шин и оградой



А-А



1. Расстояние от наружных граней надземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принята согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог РС и РПБ, М. 1986, п. 26.3.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к железобетонным порталам.
3. Проезд между стойками портала обходной системы шин при металлических порталах не допустим из-за нарушения требований ПЭЗ (см. разрез А-А).

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ

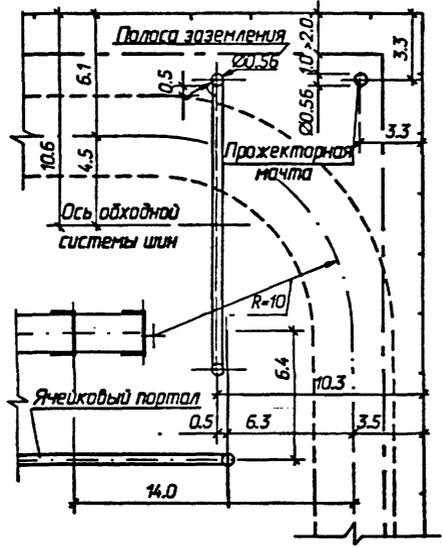
Исполн.	Ромченко	407-03-593.90	Статус	Лист	Листов
Микрогр.	Ломоносова	05.97	ОРУ 220 кВ	РП	8
П/П	Фомин	05.97			
Г.А.С.И.	Лысье	05.97	Определение расстояния от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при отсутствии проекторной начитки СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Исполн.	Карпов	05.97			
Исполн. кат.	Карпова	05.97			

Имя, И. табл. 42972 гр.-71  
Подпись и дата  
Взвешивание И.И.

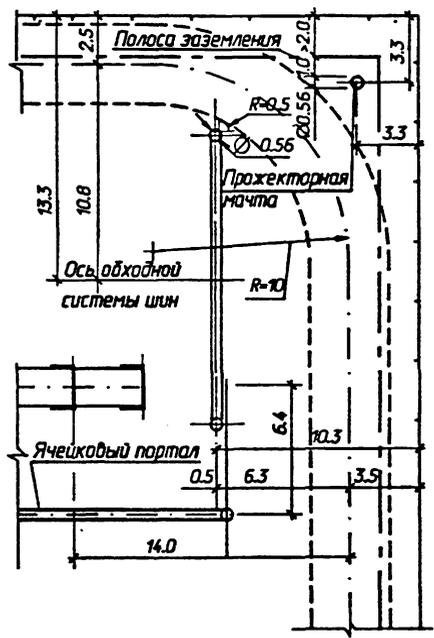
Альбом 1

ОРУ с железобетонными порталами

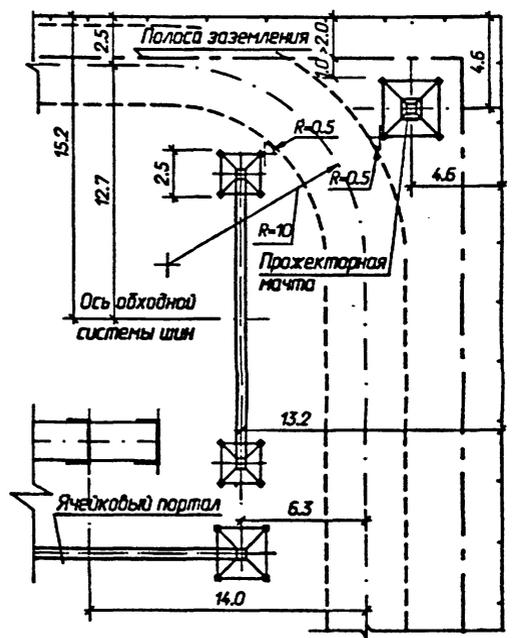
при проезде между стойками портала  
обходной системой шин



при проезде между обходной системой  
шин и оградой



ОРУ с металлическими порталами



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

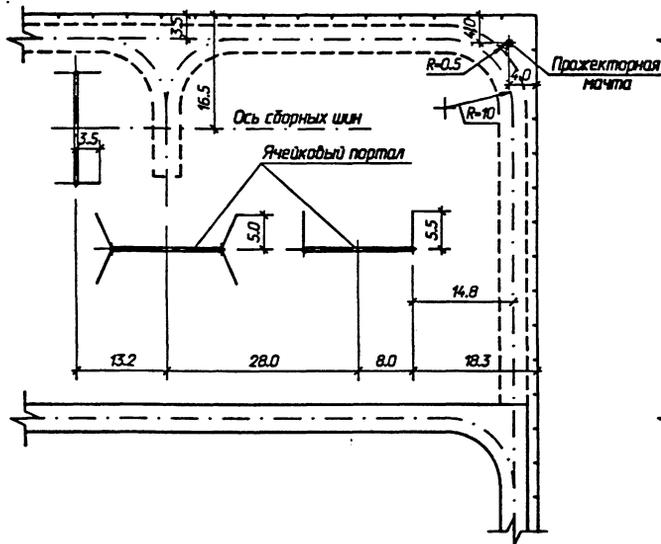
407-03-593.90-ЭП1.СМ				Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Раменский	Галин	05.91	ОРУ 220 кВ	Студл	Лист	Листов
Исполн.	Лотаносова	Вашенин	05.91		РП	9	
ГПИ	Фотин	СФШ	05.91	Определение рассеяний от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при наличии пржекторной мачты	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Гл.инж.	Лурье	Ван	05.91				
Инж.пр.	Карпов	К	05.91				
Инж.исп.	Карпова	К	05.91				

формат А3

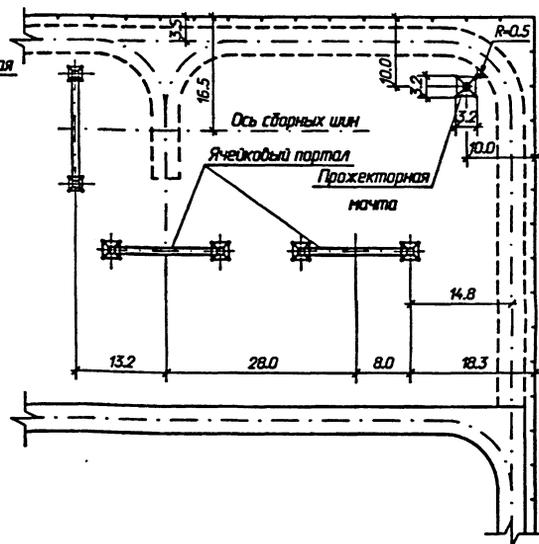
Изд. 1/подл.  
#2972 ТМ-7/

Подпись и дата  
Взам. инж.Н

ОРУ с железобетонными порталами



ОРУ с металлическими порталами

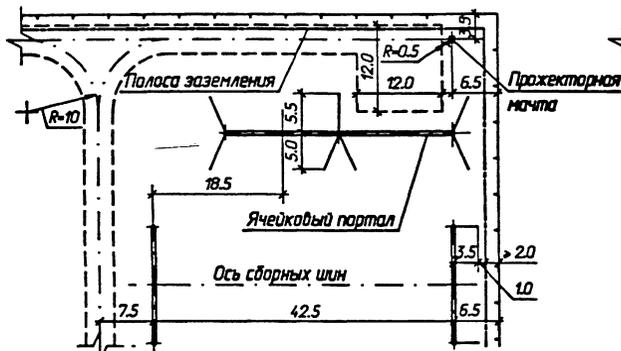


Расстояние от наружных граней надземной части фундамента портала до кранки укрепленной обочины автомобильной дороги принята согласно Руководству по проектированию автомобильных дорог ПС и РГБ\*, М. 1986, п. 2.6.3.

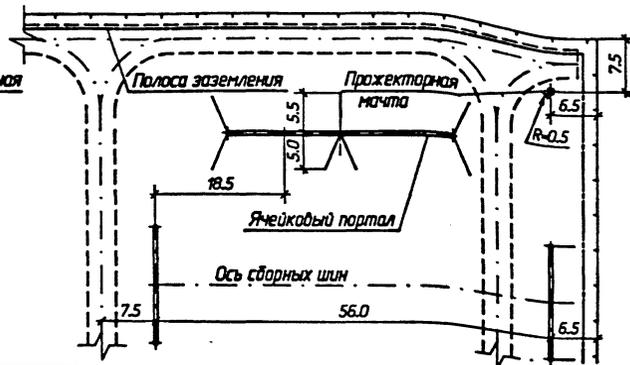
				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>				
				Компонабачные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ				
Исполн.	Ремесленко	И.И.	05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд	Стандарт	Лист	Листов	
Исполн.	Ломаносова	В.И.	05.91		Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ	РП	10	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
ГИП	Фарин	Э.П.	05.91					
Госстел	Лурье	А.В.	05.91					
Мачты	Коробов	В.В.	05.91					
Исполн. стр.	Коробов	В.В.	05.91					
Исполн. стр.	Хедастова	В.В.	05.91					

## ОРУ с железобетонными порталами

при отсутствии расширения

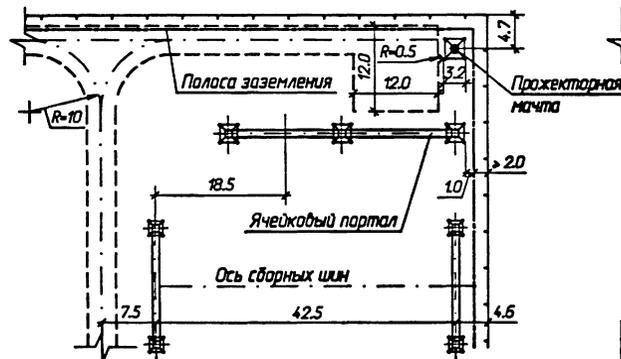


при наличии расширения

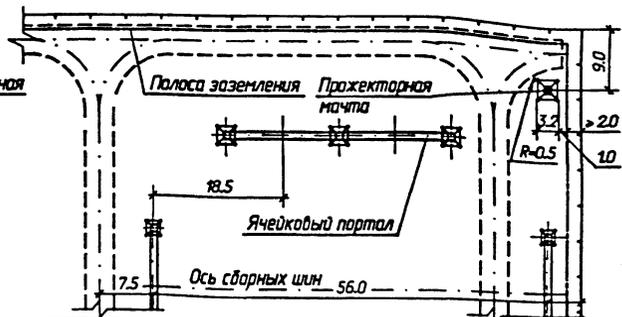


## ОРУ с металлическими порталами

при отсутствии расширения



при наличии расширения



Имя и фамилия  
Инженер и дата  
Взвешивание и дата  
Альбом 1

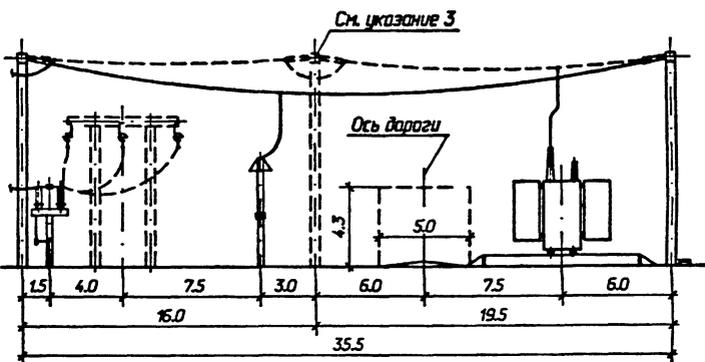
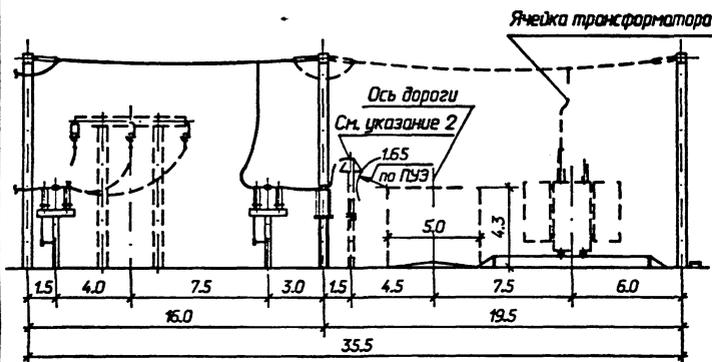
Расстояние от наружных граней наземной части фундамента портала до кромки укрепленной обочины автомобильной дороги принято согласно "Руководству по проектированию автомобильных дорог РС и РПС", М. 1986, п. 2.6.3.

		407-03-593.90-ЭП1.СМ		Компонабачные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Разраб.	Служба	05.91	Станд.	Лист	Листов
Исполн.	Литовская	Литовская	05.91	РП	11	
Исполн.	Фанин	Фанин	05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в три ряда		
Исполн.	Курье	Курье	05.91	Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ		
Исполн.	Карпов	Карпов	05.91	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Исполн.	Карпова	Карпова	05.91	Ленинград		
Исполн.	Хейстер	Хейстер	05.91	формат А3		

## ОРУ 110 кВ по развитым схемам

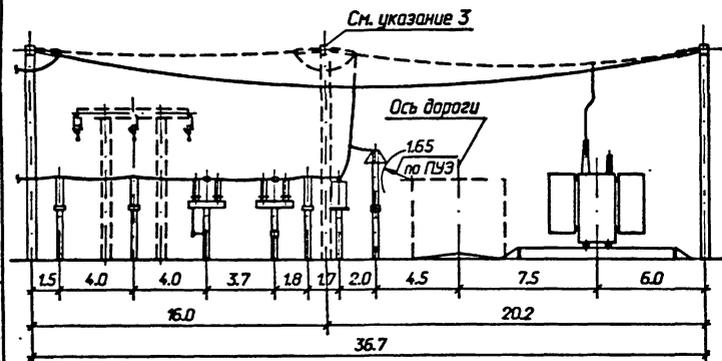
Ячейка шинсоединительного (секционного) выключателя  
и шинных аппаратов.

Ячейка трансформатора.



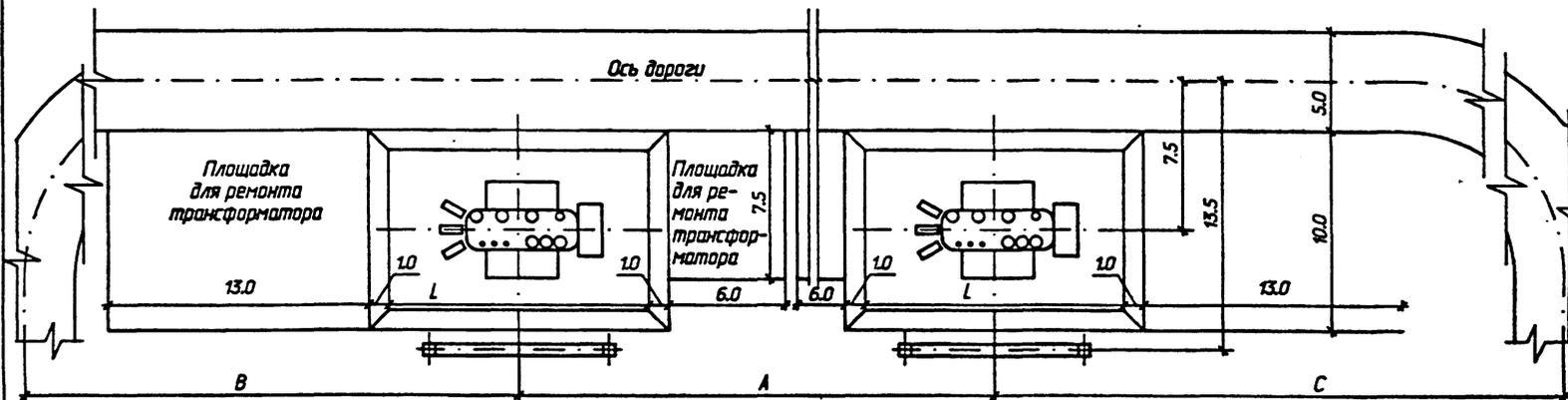
## ОРУ 110 кВ по упрощенным схемам.

Ячейка с отделителями в цепях трансформатора.



1. Расстояние от ОРУ 110 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 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.

				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>			
				Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Раменский	СМ	05.91	ОРУ 110 кВ	Станд.	Лист	Листов
Нач.пр.	Ломоносова	ММ	05.91		РП	12	
ГИП	Фомин	ВР	05.91	Определение расстояния от ОРУ до дороги и транс- форматорного портала	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Г.лицей	Дубин	ВВ	05.91				
Нач.пр.	Карпов	ВВ	05.91				
Испол.кат.	Карпова	ВВ	05.91				
Испол.кат.	Хедастова	ВВ	05.91				



Размеры, с учетом однокранового монтажа.

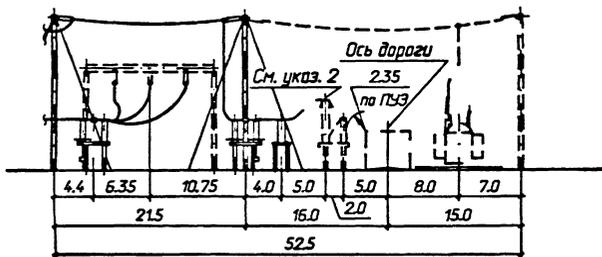
Мощность тр-ров	Л, м	А, м	В, м	С, м
2.5 МВА 2-х обмоточн.	8.0	22.0	28.0	28.0
6.3, 16.0 МВА 2 и 3 обм.	10.0	24.0	29.0	29.0
25.0 МВА 3-х обмоточн.	10.0	24.0	29.0	29.0
25.0...80.0 МВА 2-х обм.	11.3	27.0	30.0	30.0
400 МВА 3-х обмоточн.	11.0	27.0	29.5	29.5
63.0...80.0 МВА 3-х обм.	13.0	27.0	30.5	30.5

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").

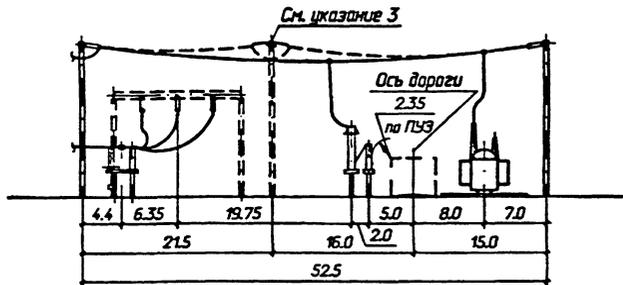
				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>			
				Компьютерные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Начальд.	Романский	Трунц	05.97	Компьютерные чертежи подстанций напряжением 110 кВ	Стация	Лист	Листов
Инженер.	Ланосова	Колес	05.97		РП	13	
ГИП	Фотин	Федюк	05.97	Определение расстояний между трансформаторами	ТОВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Львовград		
Главный	Львов	Ваня	05.97				
Инженер.	Карпов	Рыж	05.97				
Инженер кат.	Карпова	Трунц	05.97				
Инженер кат.	Харченко	Трунц	05.97				

ОРУ 220 кВ по развитым схемам

Ячейка шинсоединительного (секционный)  
выключателя и шинных аппаратов

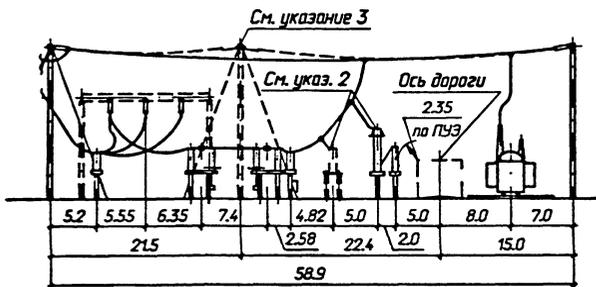


Ячейка трансформатора



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

ОРУ 220 кВ

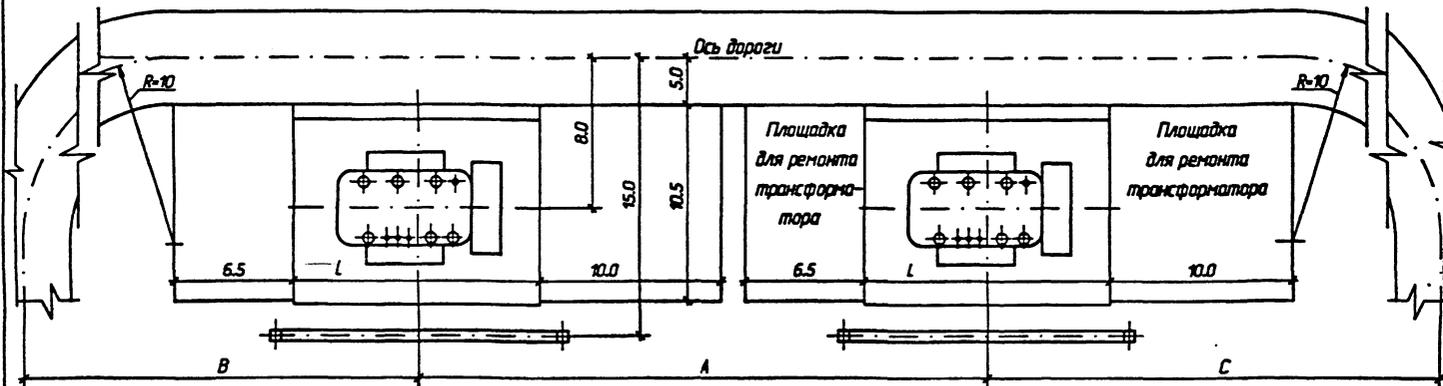
Определение расстояния  
от ОРУ до дороги и транс-  
форматорного портала

Стрелка	Лист	Листов
РП	14	

ГЕОЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Ленинград

Альбом 1

Имя, И. под.  
2072 ТМ - 7/1  
Листов в альбоме  
Всего листов X



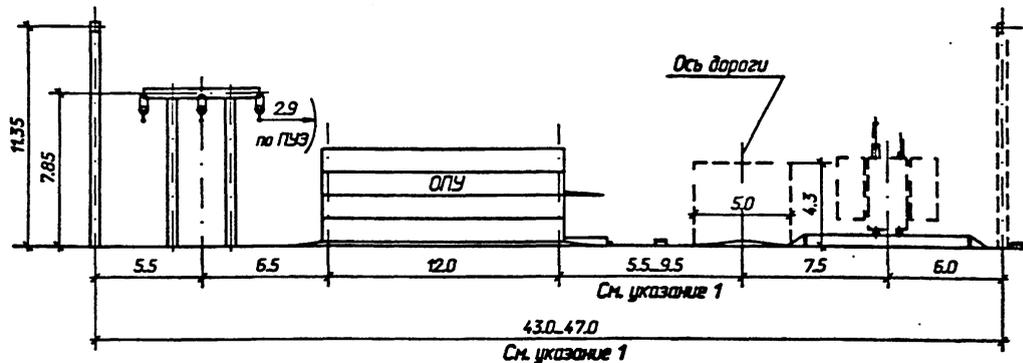
Размеры, с учетом абдукранового монтажа

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
250 МВА с надбесными охладителями	19.57	36.1	26.3	29.8
с беснабесными охладителями	22.83	39.4	28.0	31.5

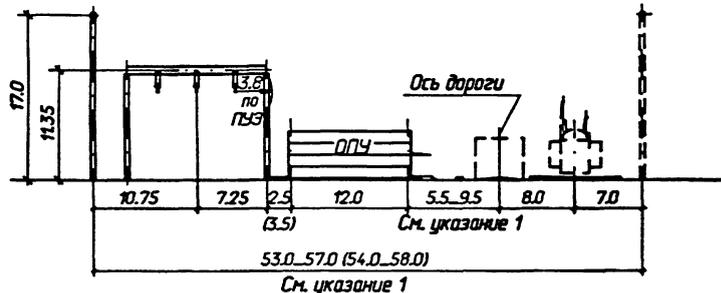
Расстояние между поперечными осями трансформаторов принимается в соответствии с рекомендациями типовых материалов для проектирования 407-03-591.90. При конкретном проектировании для исключения косых связей между трансформаторами и ОРУ это расстояние может быть уточнено (см. таблицу, размер "А").

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Исполнит.	Романский	Степан	05.91	Компьютерные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Исполнит.	Ломаносова	Шенел	05.91			
ГИП	Фомин	ЗФомин	05.91	Компьютерные ГЭС с дисковым напряжением 220 кВ		
Г.Л.С.П.	Лытые	Лытые	05.91			
Начальн.	Коробов	Коробов	05.91	Определение расстояния между трансформаторами		
Исполн. работ	Коробов	Коробов	05.91			
Исполн. работ	Хедобер	Хедобер	05.91	ТБСВАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		

## 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.

Исполн.	Раменский	С.И.	05.91
Исполн.	Литовская	Л.М.	05.91
Гип	Фомин	В.В.	05.91
Гл.инж.	Лыбе	В.И.	05.91
Машин.	Карпов	В.И.	05.91
Исполн.	Карпова	Л.В.	05.91
Исполн.	Худяков	С.В.	05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компьютерные чертежи подстанции  
напряжением 110-500 кВ

ОРУ 110, 220 кВ

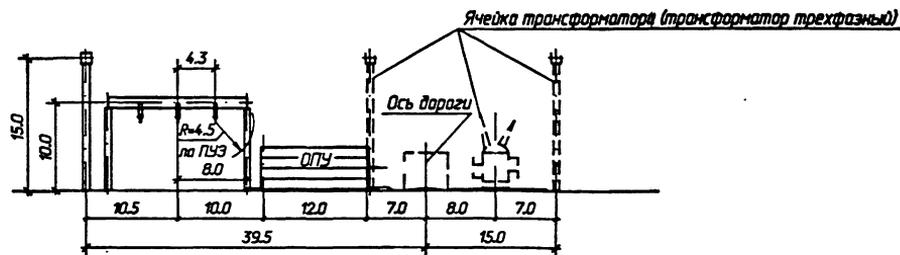
Размещение ОПУ между ОРУ  
и дорогой

Страна	Лист	Листов
РП	16	

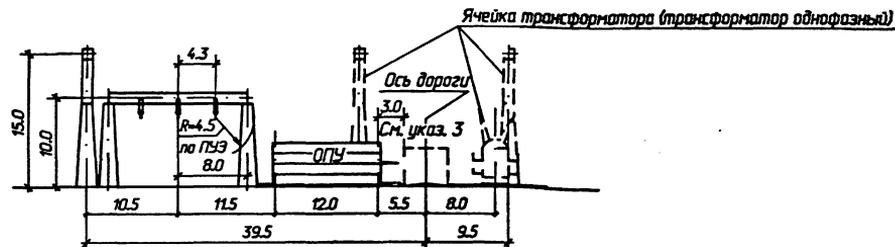
СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Ленинград

формат А3

## ОРУ 330 кВ с железобетонными порталами



## ОРУ 330 кВ с металлическими порталами

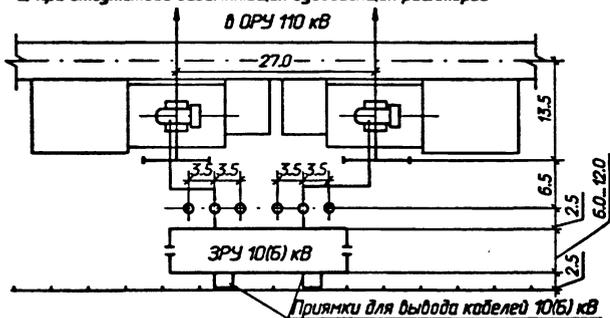


1. При железобетонных порталах допускается сооружение ОПУ- $(12 \times 4)2$ -118-АБ, ОПУ- $(12 \times 4)8$ -ЖБ-116-АБ-ЛАЭ и ОПУ- $(12 \times 5)72$ -БМЗ-176-АБ-ЛАЭ (см. лист ЭП1.СМ-5), при этом для двух последних типов следует соблюдать условие размещения подземных коммуникаций (В1, К1) за дорогой.
2. 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 П-89-80.

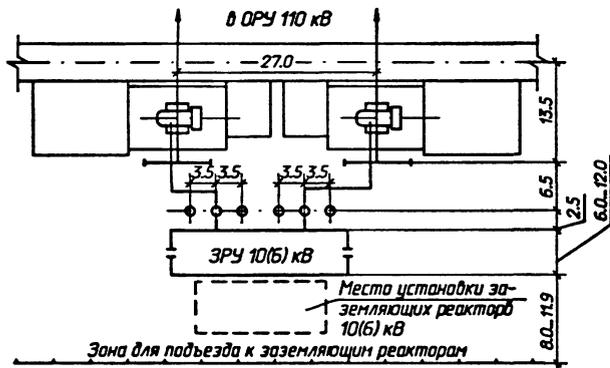
			407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Начальн.	Ротенский	Лелин	05.91	Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ	
Инженер	Литвинова	Колесов	05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд	Страниц
ГИП	Фоткин	Степанов	05.91		Лист
Инженер	Варне	Степанов	05.91	Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой	Листов
Инженер	Корнев	Степанов	05.91		РП
Инженер	Корнева	Степанов	05.91	ОБЪЕДИНЕННЫЕ ПРОЕКТОРЫ	
Инженер	Харитонов	Степанов	05.91	Ленинград	

До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов

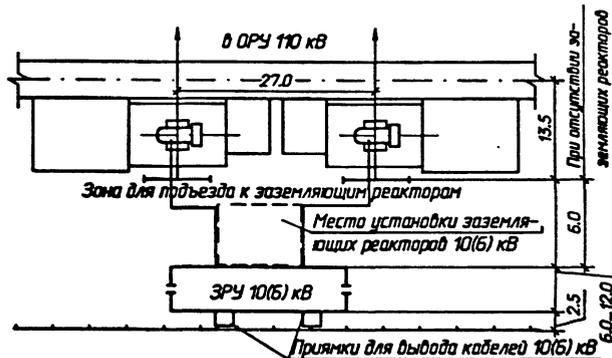
а) при отсутствии заземляющих дугогасящих реакторов



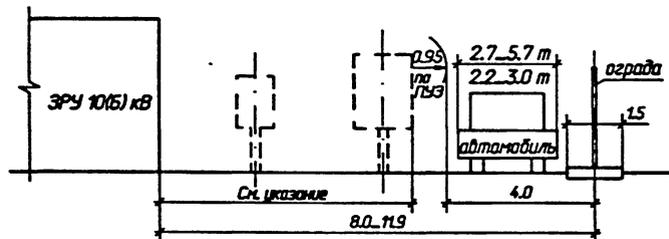
б) при наличии заземляющих дугогасящих реакторов



До ЗРУ без токоограничивающих реакторов



Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов

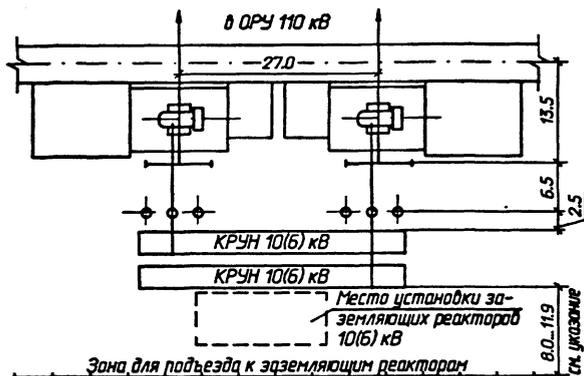


Установка заземляющих дугогасящих реакторов выполняется по типовым материалам для проектирования 407-03-508.8В. В зависимости от варианта установки размер принимается равным: 5.55 м (при варианте 1), 3.0 м (при варианте 2), 6.65 м (при варианте 3), 6.95 м (при варианте 4).

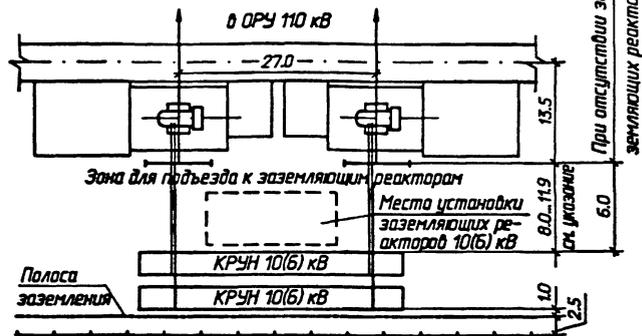
				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>			
Исполнит.	Романский	С.И.	05.91	Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
Исполнит.	Лотаносова	А.И.	05.91				
ГИП	Фролин	Э.В.	05.91	Компьютерные чертежи напряжением 110 кВ	Стандарт	Лист	Листов
Г.И.И.	Алесь	З.	05.91		П1	18	
Исполн.	Карпов	В.И.	05.91	Выбор расстояний от ЗРУ 10(6) кВ до других сооружений ПС			
Исполн.	Карпова	Т.В.	05.91				
Исполн.	Хорошова	В.В.	05.91	ГЕВЗАТЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград			

## Для КРУН двурядного расположения

а) при наличии токоограничивающих реакторов

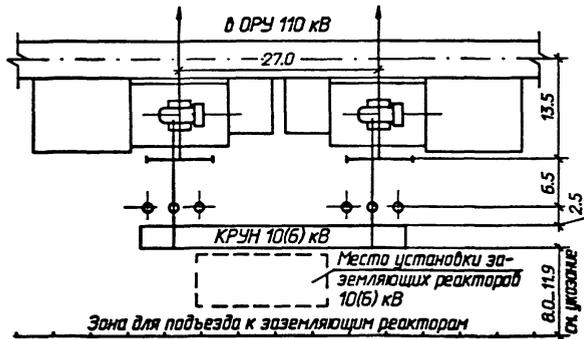


б) при отсутствии токоограничивающих реакторов

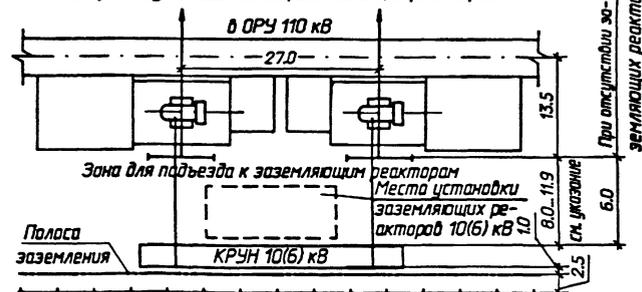


## Для КРУН однорядного расположения

а) при наличии токоограничивающих реакторов



б) при отсутствии токоограничивающих реакторов

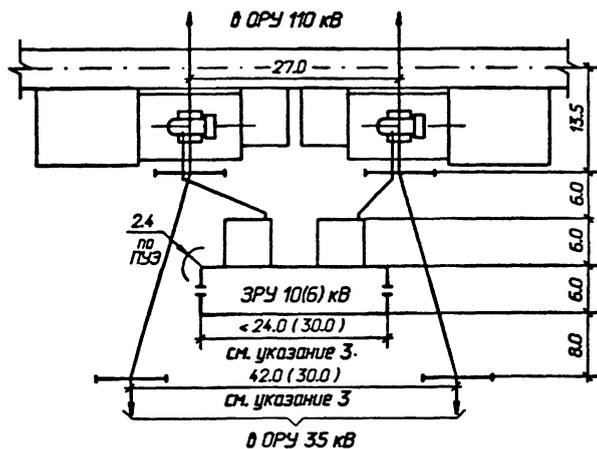


Узел установки заземляющих реакторов см. лист ЭП1СМ-18.

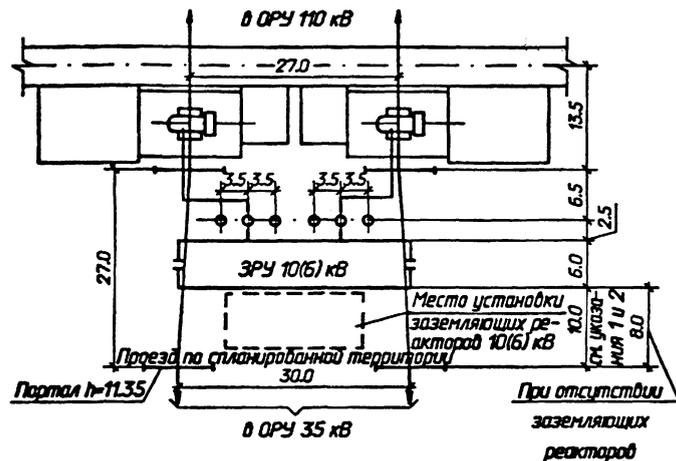
				407-03-593.90-ЭП1СМ		
				Компонабчные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Ратенский	В.И.	05.91	Компонабки ПС с высшим напряжением 110 кВ	Станд.	Лист
Исполн.	Ломанова	В.И.	05.91		РП	19
СНП	Фролов	В.И.	05.91	Определение расстояний между КРУН 10(6) кВ и другими сооружениями ПС	ТЕВЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Гл.инж.	Лыткин	В.И.	05.91			
Инж.ст.	Коробов	В.И.	05.91			
Инж.ст.	Хорошев	В.И.	05.91			



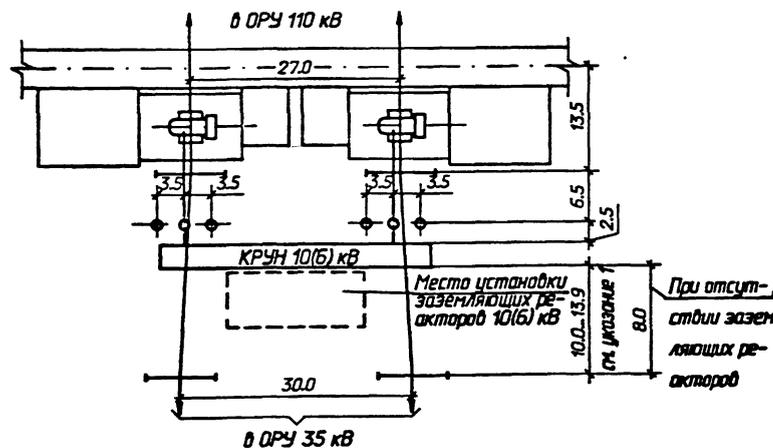
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



До ЗРУ высотой менее 6.83 м при наружной установке токоограничивающих реакторов



До КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов

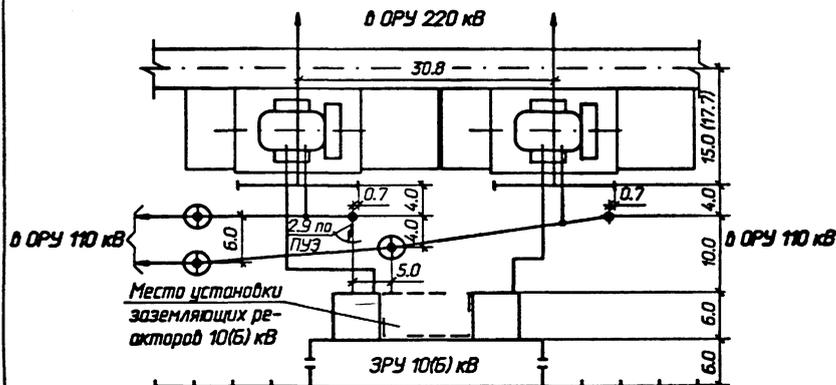


1. Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЭП-18.
2. При расстоянии между порталами 27,0 м возможна установка заземляющих реакторов только по варианту 2 из ТМП 407-03-508.88 лист ЭП-42.
3. Размеры, указанные в скобках, относятся к ЗРУ 10 (6) кВ высотой менее 6,83 м, без скобок - более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

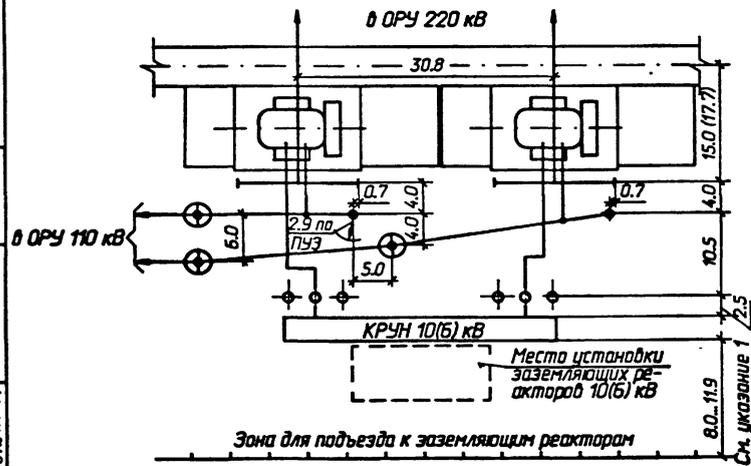
407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Исполн.	Романский	05.97	Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ
Исполн.	Ломаносова	05.97	
Гип	Франк	05.97	Компьютерные чертежи подстанции напряжением 110 кВ
Гип	Лыбе	05.97	
Исполн.	Карлов	05.97	Размещение сооружений ПС при выводе ВЛ 35 и 110 кВ в противоположные стороны
Исполн. кат.	Карлова	05.97	
Исполн. кат.	Хвостов	05.97	СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград



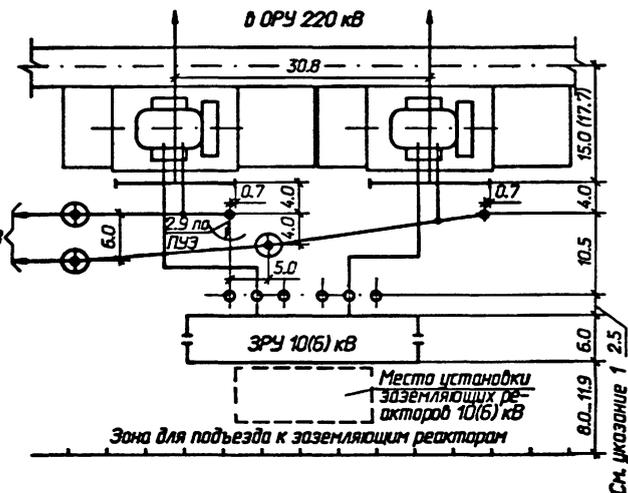
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



До КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов



До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов



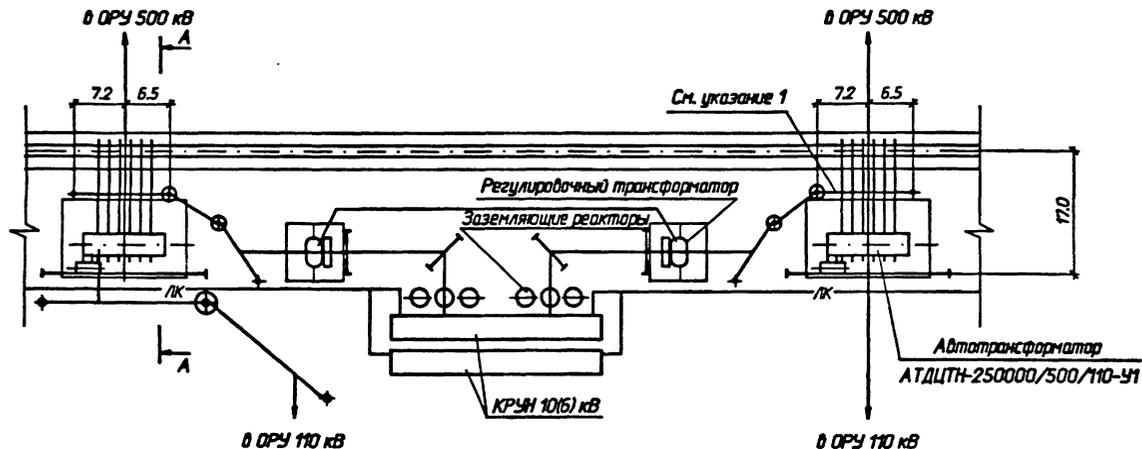
1. Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЭП1.СМ-18.
2. Размеры, указанные в скобках, относятся к случаю установки автотрансформатора АТДПН - 250000/220/110/- У1 с выносными охлаждающими.

Изд. 11 мод. 12972 11-1

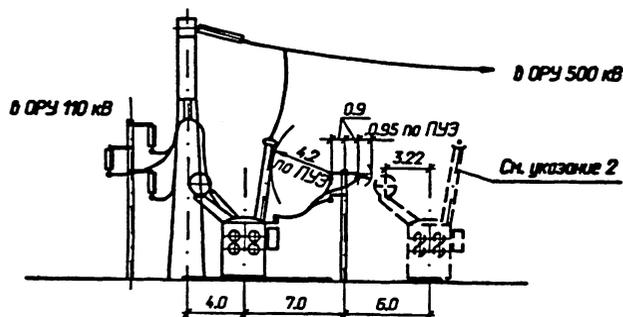
Подпись и дата

Взнос. шифр

		407-03-593.90-ЭП1.СМ		Компоновочные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ			
Исполн.	Романский	05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ	Стация	Лист	Листов	
Исполн.	Летаносова	05.91		Размещение сооружений ПС при выборе ВЛ 110 и 220 кВ под углом 90°	РП	23	
Исполн.	Фотин	05.91					
Исполн.	Гусель	05.91					
Исполн.	Карпов	05.91					
Исполн.	Карпова	05.91					
Исполн.	Харьков	05.91					

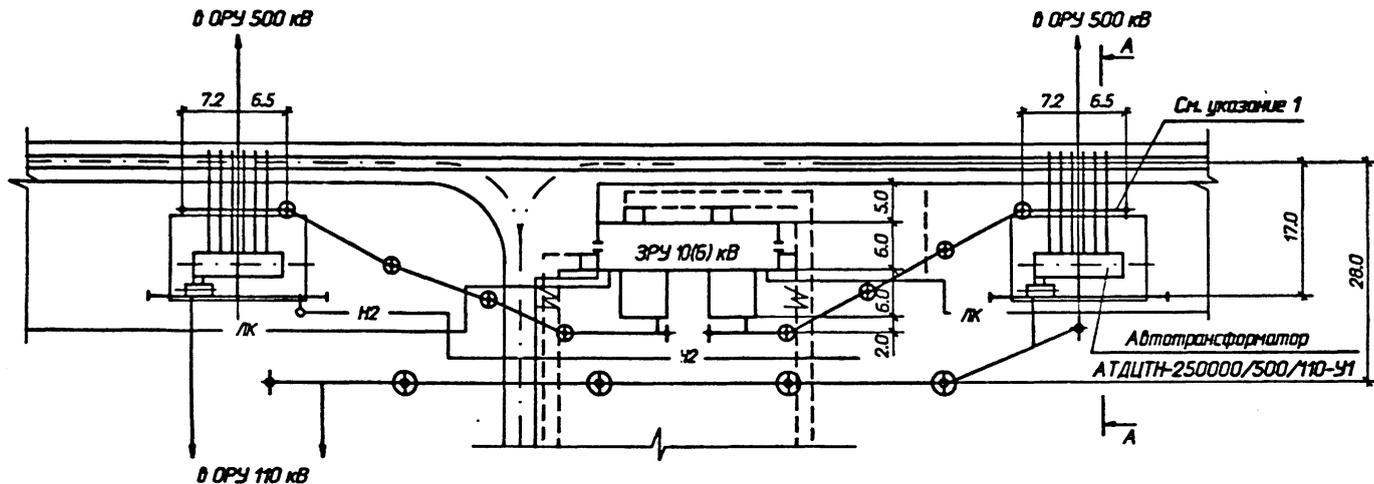


А - А

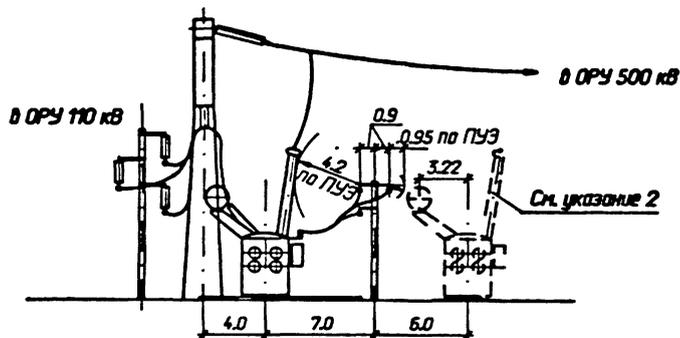


1. При выкатке автотрансформатора ошиновка 10(6) кВ подлежит демонтажу.
2. Пунктиром изображено положение автотрансформатора на путях перекатки.

407-03-593.90-ЭП1.СМ				Компоновочные чертежи подстанции напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Рисовал	Проверил	05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ	Стр.	Лист
Начальн.	Лопанцова	Валов	05.91		РП	24
ГМП	Фомин	Васильев	05.91			
Глав. инж.	Лыды	Фомин	05.91			
Инженер	Корнев	Ры	05.91			
Испол. карт.	Корнев	Ры	05.91	Узел автотрансформатора и КРУН 10(6) кВ при установке регу- лируемых трансформаторов	СЕВЗАТЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	



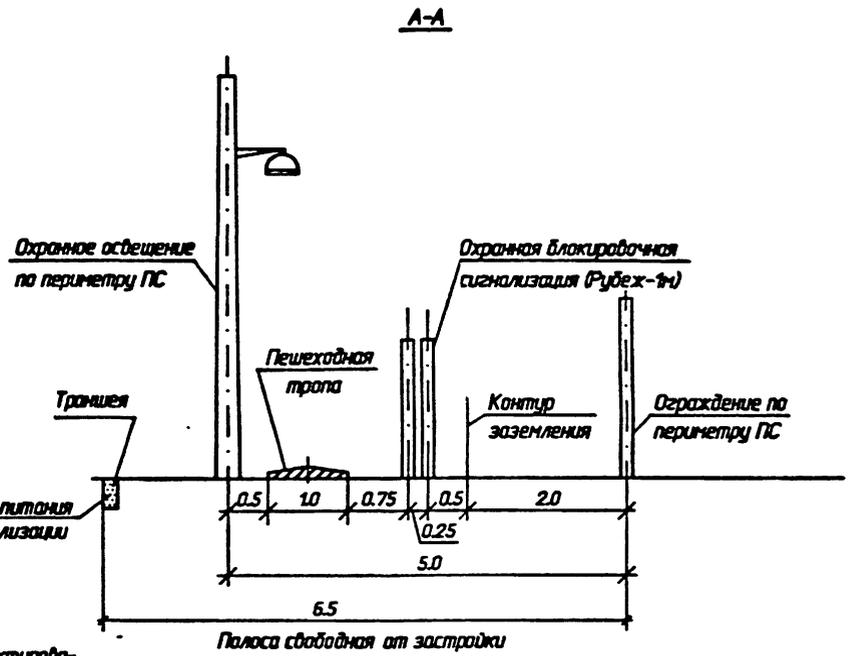
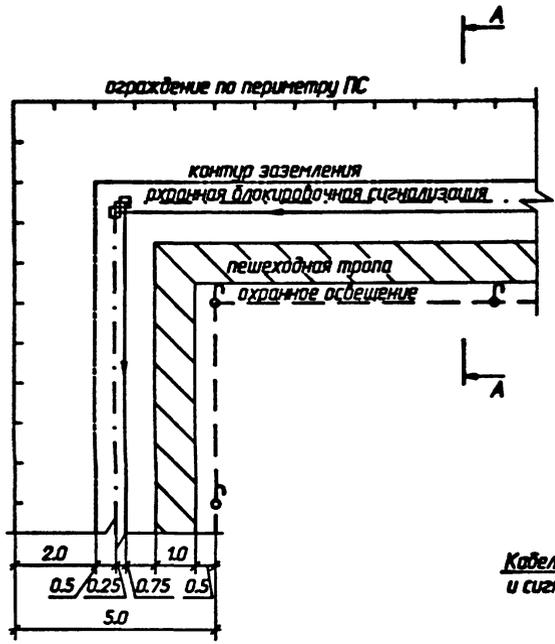
A-A



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

				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>		
				Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Ратенский	Клима	05.97	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ	Страниц	Лист
Монтаж	Ломаносова	Лавин	05.97		РП	25
ГМП	Фарам	Кочев	05.97	Узел автотрансформатора и ЗРУ 10(6) кВ	СБЭВАЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
ГЛСпец	Лыбе	Син	05.97			
Нач.вр.	Корнов	Ры-	05.97			
Инж. I кат.	Корнова	Кочев	05.97			

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", N 407-0-17187.

Имя, И. Подл. и дата  
29.12.84 г.

				<b>407-03-593.90-ЭП1.СМ</b>		
Исполн.	Рабочий	Провер.	05.97	Компьютерные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Исполн.	Лопанькова	Провер.	05.97			
Гип	Фочин	Провер.	05.97	Комплекты ПС с высшим напряжением 500 кВ		
Листец	Ильин	Провер.	05.97			
Исполн.	Карпов	Провер.	05.97	Студия	Лист	Листов
Исполн. карт.	Карпова	Провер.	05.97	РП	26	
Исполн. карт.	Ходяков	Провер.	05.97	СВЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
				Размещение комплекса охранных сооружений в 5-метровой зоне		