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 Е.И.БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Г.Д.ФОМИН

Альбом 1

Содержание альбома 1

NN листов	Наименование и обозначение документа Наименование листа.	Стр.
1..11	407-03-593.90 ПЗ Пояснительная записка.	3..13
	407-03-593.90 ЭП1.СМ Справочные материалы	
1	Внутренние автодороги ПС.	14
2	Определение расстояний от ограды до различных сооружений подстанции.	15
3	Определение расстояний между различными сооружениями подстанции.	16
4	Компоновки ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ. Определение расстояний от 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 трансформаторного портала.	27
15	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ. Определение расстояния между трансформаторами.	28
16	ОРУ 110, 220 кВ. Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой.	29
17	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд. Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой.	30
18	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ. Выбор расстояний от 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 охранных сооружений в 5-метровой зоне.	39

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 ТМ-ТС

Альбом 1

1. Введение.

Типовые материалы для проектирования "Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ" выполнены институтом "Севзапэнергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1991г. (поз. ТФ3.1.10) и содержат примеры компоновок подстанций с высшим напряжением 110, 220, 330 и 500 кВ, а также рекомендации по взаимному расположению отдельных элементов и выбору расстояний между ними.

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

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

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

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

-"Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750 кВ (ОНТП5-78)",

-"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 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 выдода 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 компоновочных решений ПС, ее рекомендуется вести с использованием предложенных в данной работе унифицированных расстояний между отдельными узлами и сооружениями ПС.

Патентный формуляр по данной работе не составлялся, так как по отдельным сооружениям, 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 безопасно при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта Г.Д. Фомин

				407-03-593.90-ПЗ		
Гл. электр.	Фельдман		05.91	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Роменский		05.91		РП	1	
ГИП	Фомин		05.91		"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Ленинград		

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 тм-т1

формат А3

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 автотранспорта.

Приближение РУ к внешнему ограждению ПС принято с обеспечением проезда ремонтно-транспортных механизмов (телескопических вышек, передвижных лабораторий и др.) по спланированной территории. Для ОРУ 220 кВ этот проезд допустим между стойками порталов обходной системы шин (см. лист 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 типовой работы 407-0-171.87 "Охранное освещение и сигнализация на понижающих 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 ОПУ.

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 такелажа, 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 масел.

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

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв N
12972 1м-1/		

Доставка трансформаторов в башню осуществляется по путям перекатки, 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 ЗП1.СМ-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 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 ЗП2-34) 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 ЗП1.СМ-4).

На листе ЗП2-4 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 шинами (проводами). При этом следует проверять целесообразность такой установки ТСН по условиям выбора кабелей 0,4 кВ, исходя из величины падения напряжения в кабеле.

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

Заземляющие реакторы 10(6) кВ располагаются около РУ 10(6) кВ. При этом, как основное решение, рекомендуется установка их между трансформаторными вводами в РУ 10(6) кВ. В случаях, когда такая установка невозможна, реакторы располагаются с противоположной стороны РУ (см. листы ЗП1.СМ-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.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв N
12972 ТМ-1		

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

Зона вспомогательных зданий и сооружений, содержащая комплекс сооружений масляного хозяйства - башню для ревизии трансформаторов, мастерскую или аппаратную 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 перекатки 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 воздухосборники находились с северной (теневой) стороны.

Приближение компрессорной к ошиновке ОРУ 110 кВ показано на листе ЭП1.СМ-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 обращаться на обеспечение места для подземных и наземных коммуникаций (водоснабжение, канализация, пожаротушение, снабжение водородом, углекислым газом, сжатым воздухом).

Установка СК требует сооружения :

а) склада для хранения водородных баллонов,

б) брызгального бассейна (или градирни),

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.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв N
12972 тм-11		

2.9. Здания вспомогательного назначения.

Сооружаются 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 МВ.А 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 МВ.А и более, а также на ПС 220 кВ с трансформаторами мощностью от 40 до 160 МВ.А 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 въезды на подстанцию.

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

Кроме указанных дорог предусмотрены проезды по спланированной территории, обеспечивающие 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 перекатки (при наличии трансформаторной башни), 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 вдоль 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-

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв N
12972тм-т1		

пускается в пределах отдельных ОРУ выполнять тупиковые 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 типовой работой 407-03-456.87: NN 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 учтено 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 привозное либо от артезианских скважин.

Компоновки разработаны с учетом расположения ПС на площадках с уклонам до 5% в соответствии с п.3.56 СНиП II-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.10.1.2 ОНТП5-78 баковые масляные выключатели 110 кВ, при наличии которых на ПС должны устанавливаться стационарные резервуары изоляционного масла, сняты с производства.

На листах ЭП2-1...5 приведены варианты компоновок ПС с 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 (во-

риант 2, лист ЭП2-2).

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).

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).

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

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

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

При 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 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 оказалось целесообразней разместить ОПУ в одном ряду с трансформаторами.

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

3.2. Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ.

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

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

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

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

С трехобмоточными трансформаторами в работе приведены четыре

группы компоновок :

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

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

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

г) с 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), 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/ /10(6) кВ.

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

В проекте приведены три группы компоновок ПС 330 кВ :

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

2) при расположении оборудования ОРУ 330 кВ в два ряда (листы ЭП2-21, 22);

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

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

В компоновках ПС 330 кВ разработаны следующие варианты :

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

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

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

Во всех перечисленных вариантах 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-

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв N
129722 ТМ-т1		

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 выводом линий ВН и СН в противоположные стороны, с двумя группами однофазных автотрансформаторов 500/220 кВ и двумя автотрансформаторами 500/110 кВ, по одной группе однофазных шунтирующих реакторов на 5 ВЛ и две группы - на одной ВЛ.

Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены вдоль главной дороги.

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

Все автотрансформаторы и шунтирующие реакторы расположены вдоль главной дороги.

4) с трехрядным расположением оборудования ОРУ 500 кВ :

а) с выводом линий ВН и СН в противоположные стороны, двумя трехфазными автотрансформаторами 500/220 кВ и двумя трехфазными автотрансформаторами 500/110 кВ, с установкой синхронных компенсаторов и здания ОПУ между автомобильной и 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) отличаются от предыдущего установкой двух групп однофазных автотрансформаторов 500/220 кВ с резервной фазой, подключаемой в соответствии с решениями изобретения по а. с. N1139357.

При этом отсутствуют синхронные компенсаторы, а здание ОПУ 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 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 ВСН 03-77 с внутренней стороны ограждения ПС предусмотрена 5-метровая запретная зона, свободная от застройки и зеленых насаждений, в которой размещаются : охранное освещение, охранная блокировочная сигнализация, пешеходная тропа (см. лист ЭП1.СМ-26).

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв N
12972 ТМ-11		

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 молниеотводов должна осуществляться с учетом габаритных размеров, приведенных на листах ЗП1.СМ-7,9,10,11.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. N
12972 ТМ-1		

Альбом 1

5. Таблица основных показателей ПС, рассмотренных в проекте.

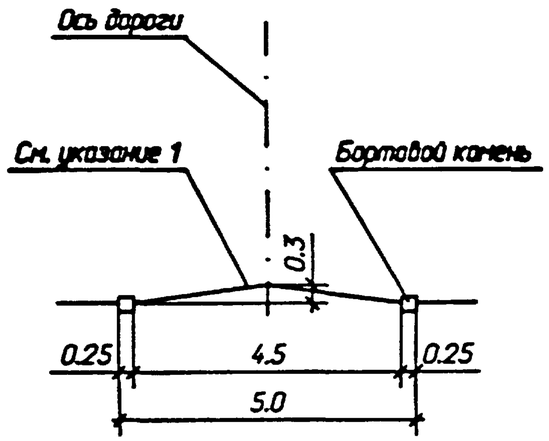
N листа	Наименование варианта компоновки	Площадь ПС, м²	Площадь застройки, м²	Плотность застройки, %
1	2	3	4	5
	ПС с высшим напряжением 110 кВ			
ЭП2-1	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 1	10353	8853	85
ЭП2-2	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 2	9868	8658	88
ЭП2-3	ПС 110/10(6) кВ. Вариант 3	7842	6742	86
ЭП2-4	ПС 110/10(6) 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 высшим 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 высшим напряжением 330 кВ с расположением оборудования:			
	а) в один ряд			
ЭП2-19	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 1	67683	59933	89
ЭП2-20	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 2	67122	61072	91
	б) в два ряда			
ЭП2-21	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 1	59476	54699	92
ЭП2-22	ПС 330/110/10(6) кВ. Вариант 2	59651	54075	91
	в) в три ряда			
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	67726	60678	90
	ПС с высшим напряжением 500 кВ с расположением оборудования:			
	а) в один ряд			
ЭП2-26, 27, 28	ПС 500/220/110/10(6) кВ. Вариант 1	250627	226232	90
ЭП2-29, 30, 31	ПС 500/220/110/10(6) кВ. Вариант 2	246019	225435	92
	б) в два ряда			
ЭП2-32, 33, 34	ПС 500/220/110/10(6) кВ.	221471	183325	83
	в) в три ряда			
ЭП2-35, 36	ПС 500/220/110/10(6) кВ.	171541	145806	85
	г) трехрядным			
ЭП2-37, 38	ПС 500/220/110/10(6) кВ. Вариант 1	195481	172897	88
ЭП2-39, 40	ПС 500/220/110/10(6) кВ. Вариант 2	196326	176596	90

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв N

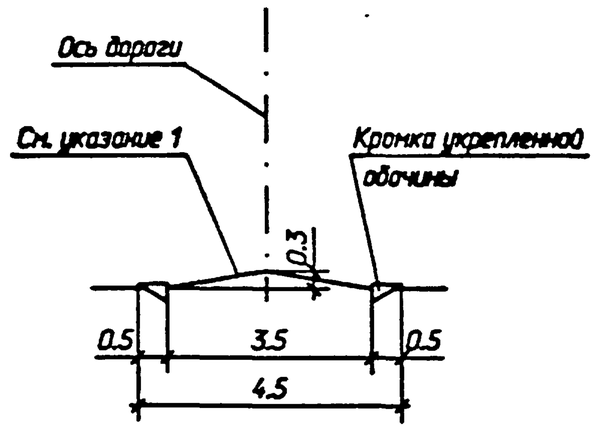
К2972 ТП-1/

Альбом 1

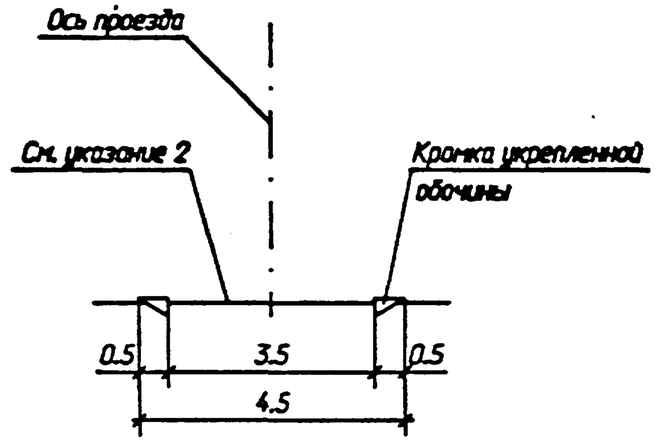
Дорога от ворот ПС до ОПУ (ПС 500 кВ), места выгрузки или установки трансформаторов, шунтирующих реакторов, СК (синхронных компенсаторов).



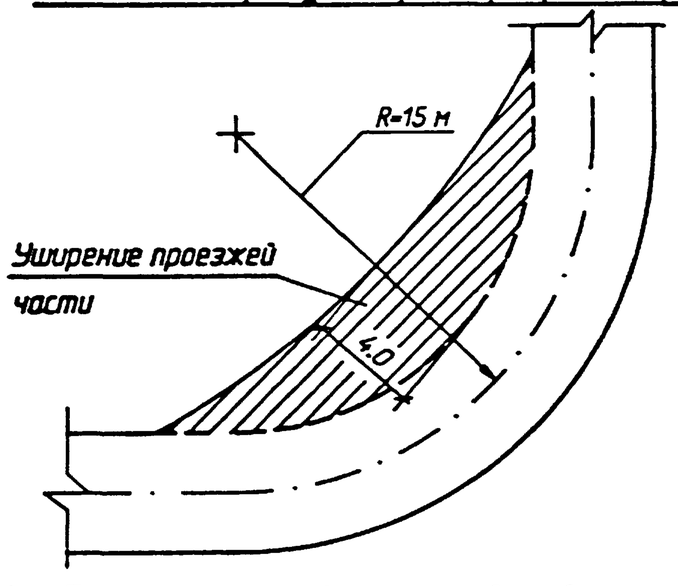
Дорога к ОПУ (ПС 110...330 кВ), ЗРУ, вдоль рядов выключателей ОРУ 110 кВ и выше, к каждой фазе выключателей 330...500 кВ, компрессорной, складу хранения водорода, насосным и резервуарам воды, зданию маслохозяйства и емкостям масла.



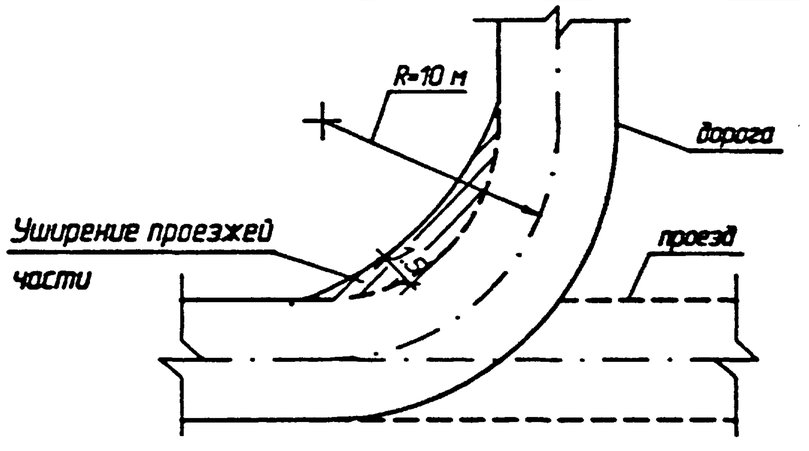
Проезд ко всем остальным зданиям и сооружениям.



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.

Начальн.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 26
Гл.спец.	Лусье		05.91	
Нач.гр.	Карпов		05.91	
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Внутриплощадочные автодороги ПС
Инж.I кат.	Хейстбер		05.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

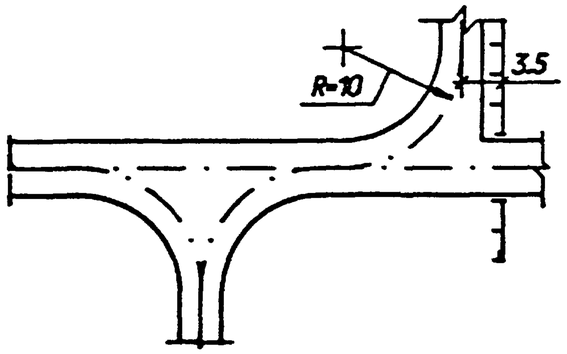
Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 тм-т1

Формат А3

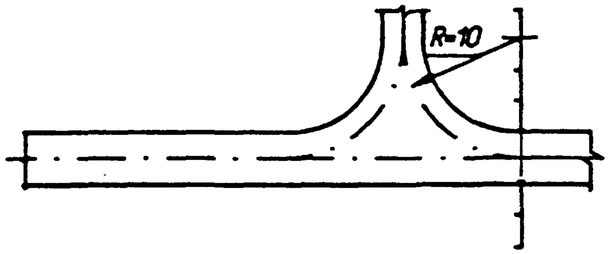
Альбом 1

От дороги до ограды

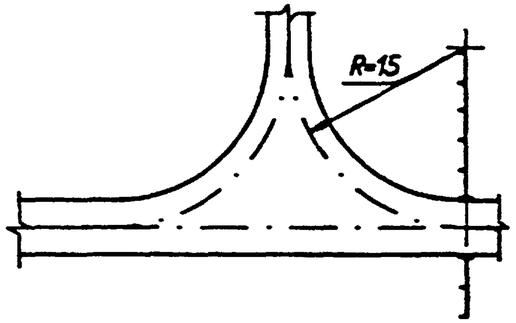
при наличии площадки для разворота автомобиля

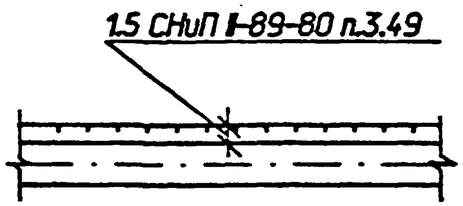


при отсутствии площадки для разворота автомобиля



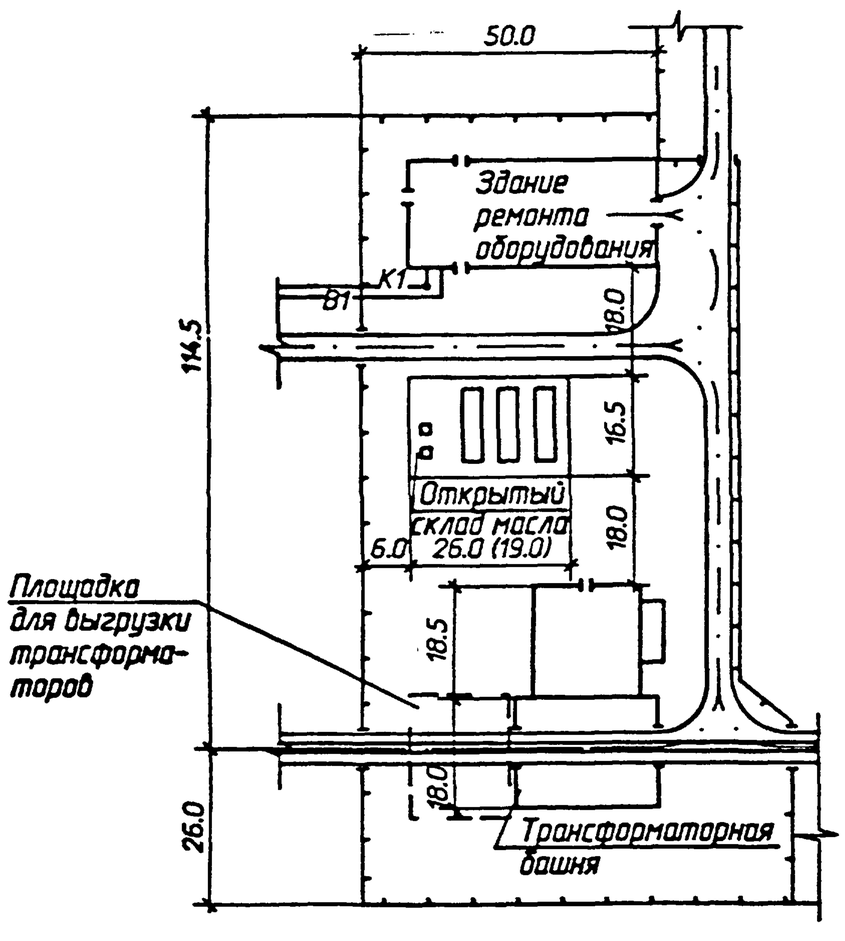
при проходе трейлера г/п до 120 т



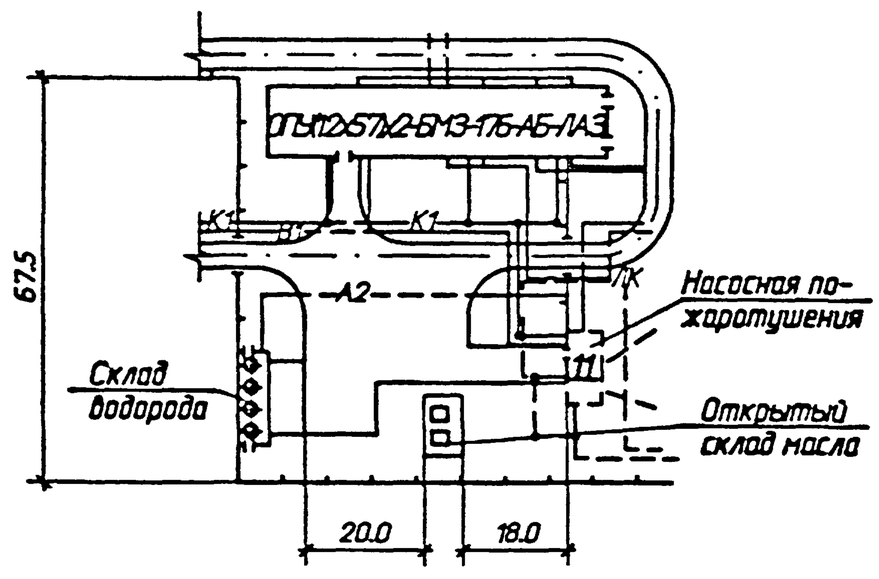


От открытого склада масла до ограды и сооружений ПС

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.

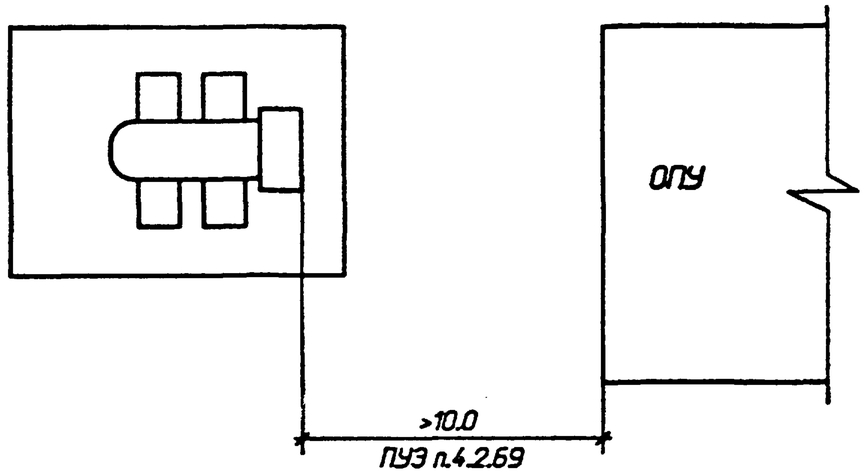
Нач.отд.	Ронжский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
ГИП	Фомин		05.91		Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	2	
Нач.гр.	Карпов		05.91	Определение расстояний от ограды до различных сооружений подстанции	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат.	Карпова		05.91				

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 ТМ-71

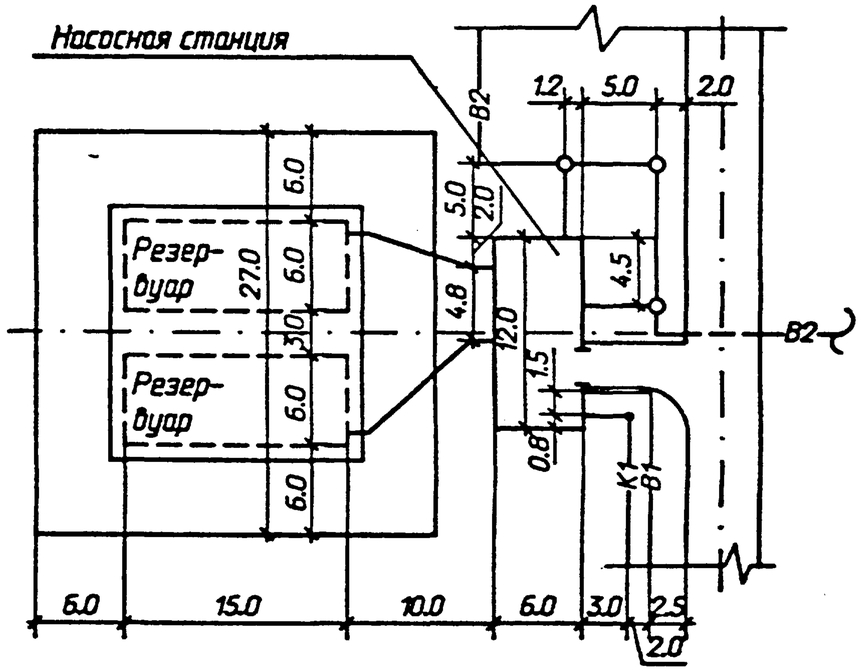
формат А3

Альбом 1

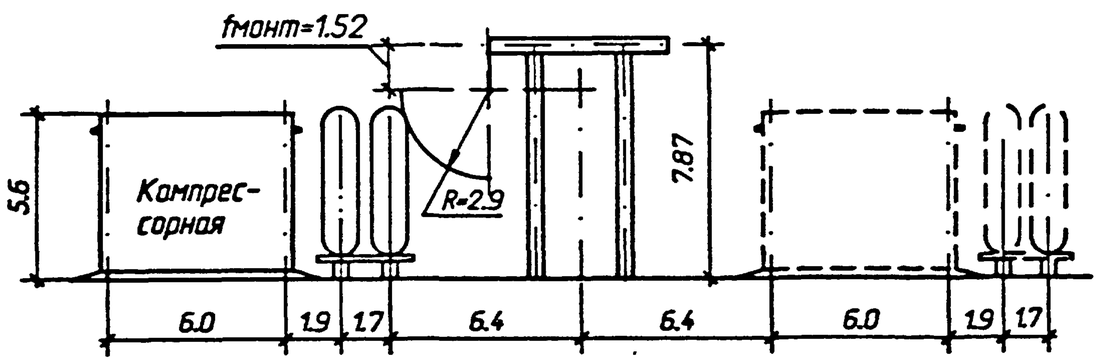
Между ОПУ и трансформатором



От автоматической насосной станции противопожарного водоснабжения до резервуаров



Между сборными шинами 110 кВ и компрессорной



				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91			
ГИП	Фомин		05.91		Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лусье		05.91		РП	3	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Определение расстояний между различными сооружениями подстанции	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат.	Хейстер		05.91				

Взаим. инв. N

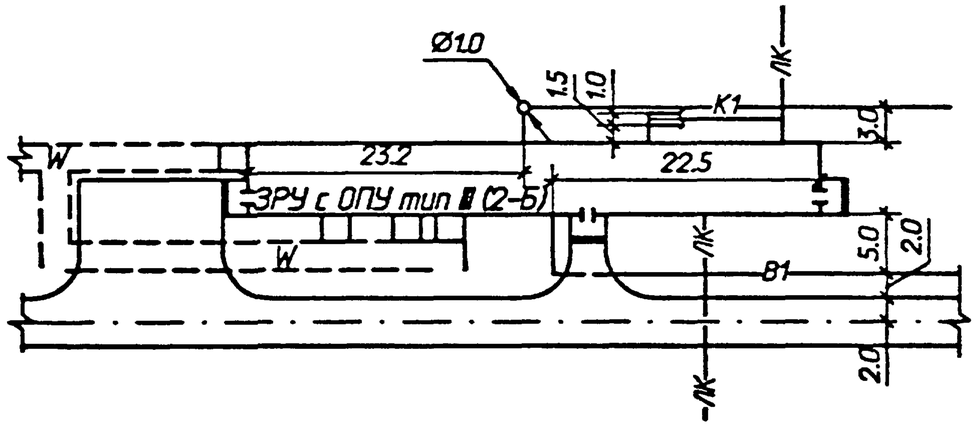
Подпись и дата

Инв. N подл. 12972 ТМ-11

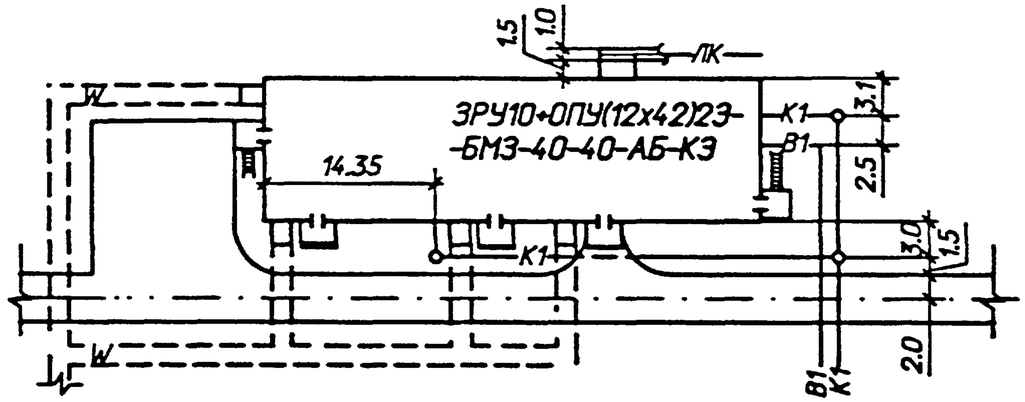
формат А3

Альбом 1

Для ПС 110 кВ по упрощенным схемам

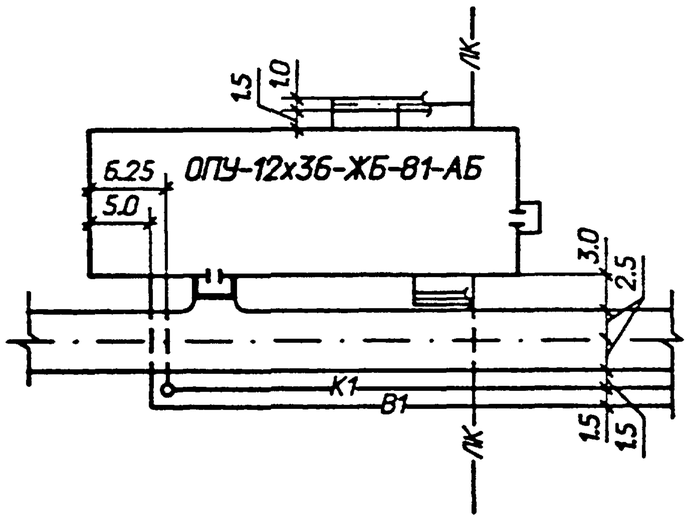


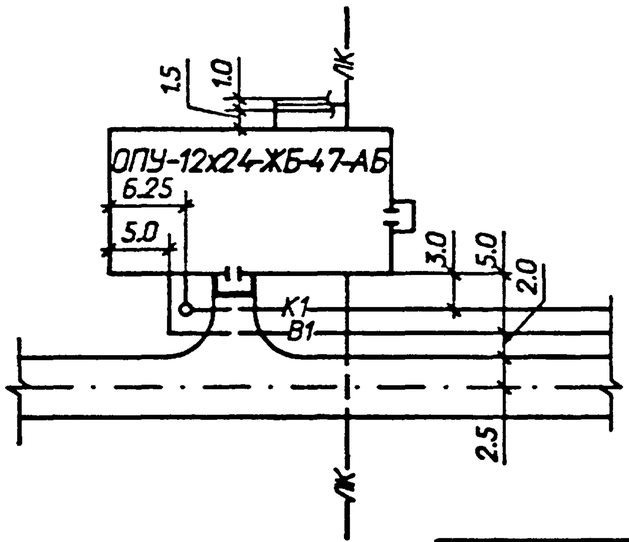
Для ПС 110, 220 кВ по развитым схемам

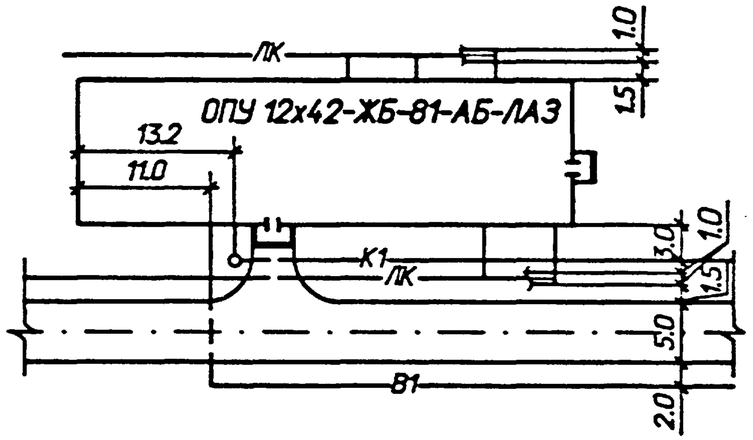


Для ПС 110 кВ по развитым схемам
или для ПС 220 кВ по упрощенным схемам

Для узловых ПС 110, 220 кВ по развитым схемам







1. 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.

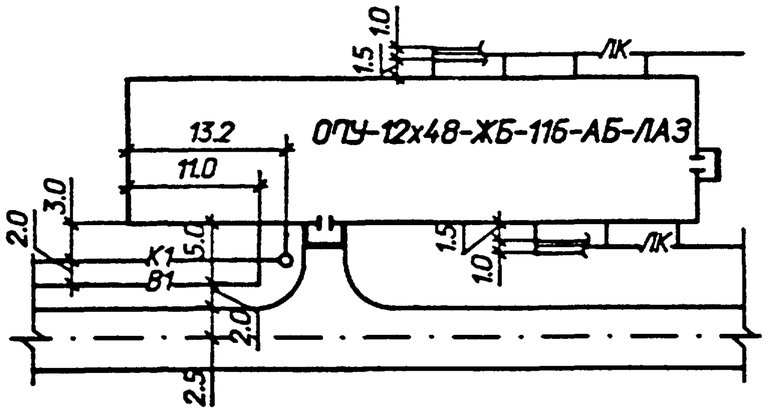
Начатд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нконтр.	Лонгосова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
ГИП	Фомин		05.91	ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	4	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Определение расстояний от ОПУ до оси дороги с учетом прокладки различных коммуникаций	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Хействер		05.91			

Взаим. инв N | Подпись и дата | Инв. N подл. 13692 ТМ-1

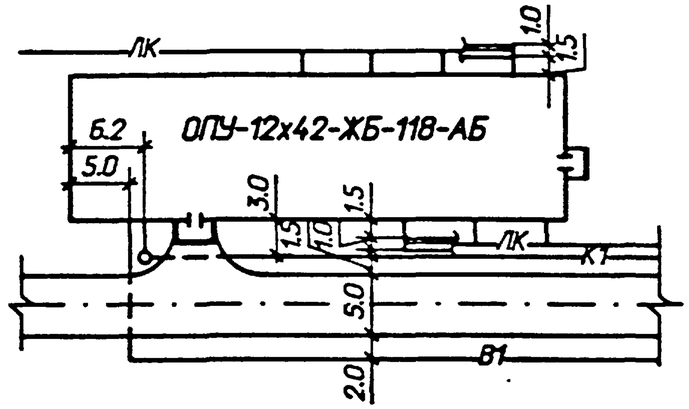
формат А3

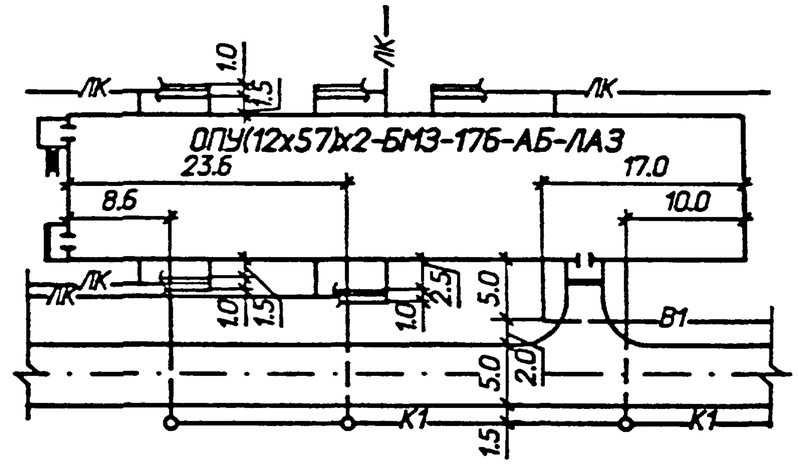
Альбом 1

Для узловых ПС 330 кВ по развитым схемам

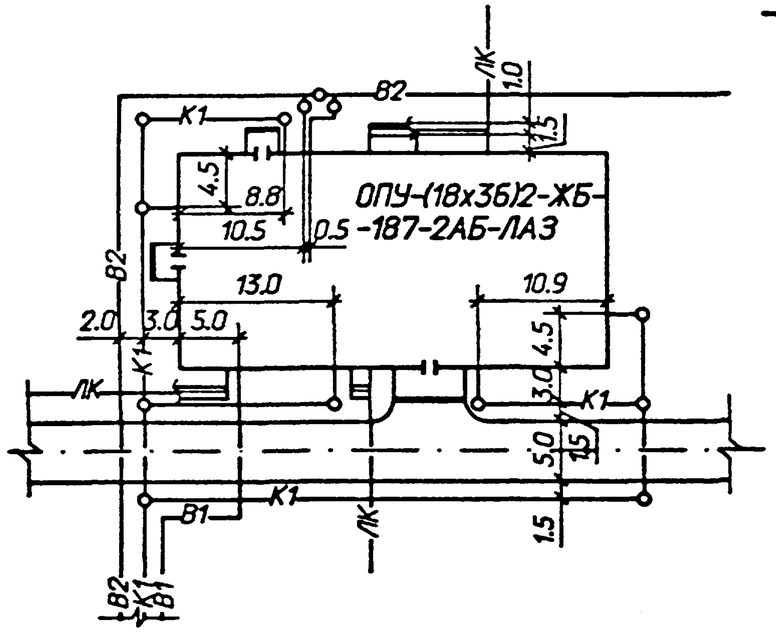


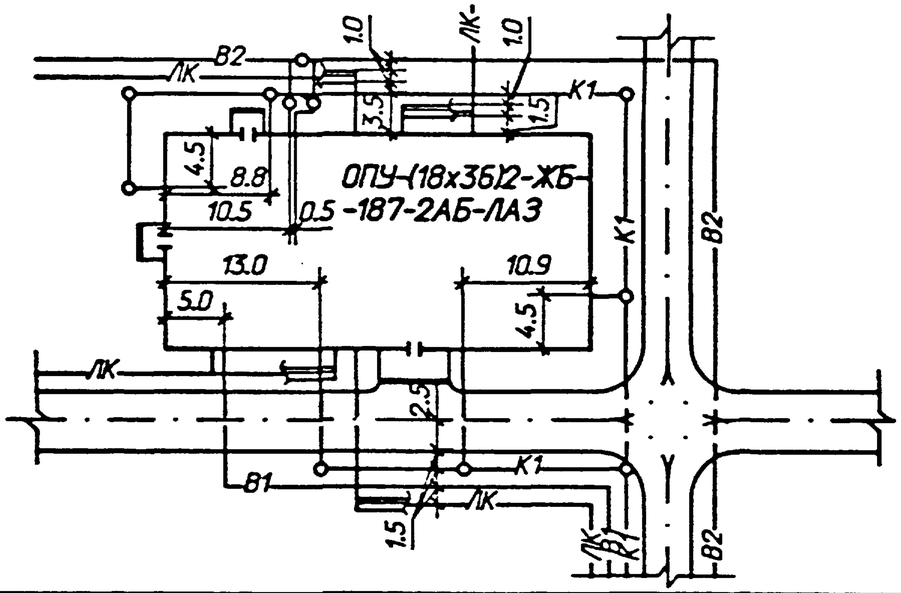
Для ПС 330 кВ по развитым схемам





Для ПС 500 кВ





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

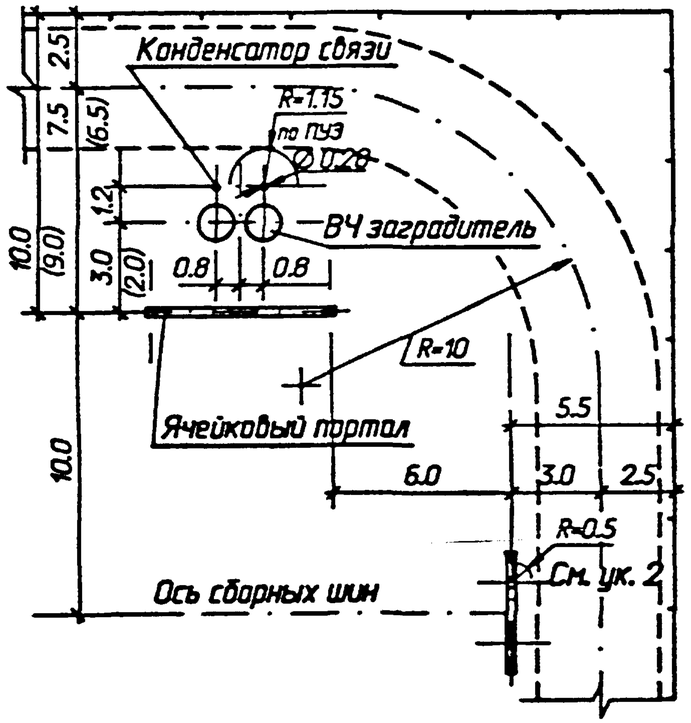
Нач.отд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 110, 220 кВ
Гл.спец.	Лурье		05.91	Стадия: РП; Лист: 5; Листов:
Нач.гр.	Карпов		05.91	
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Определение расстояний от ОПУ до оси дороги
Инж.I кат.	Хействер		05.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972тм-11

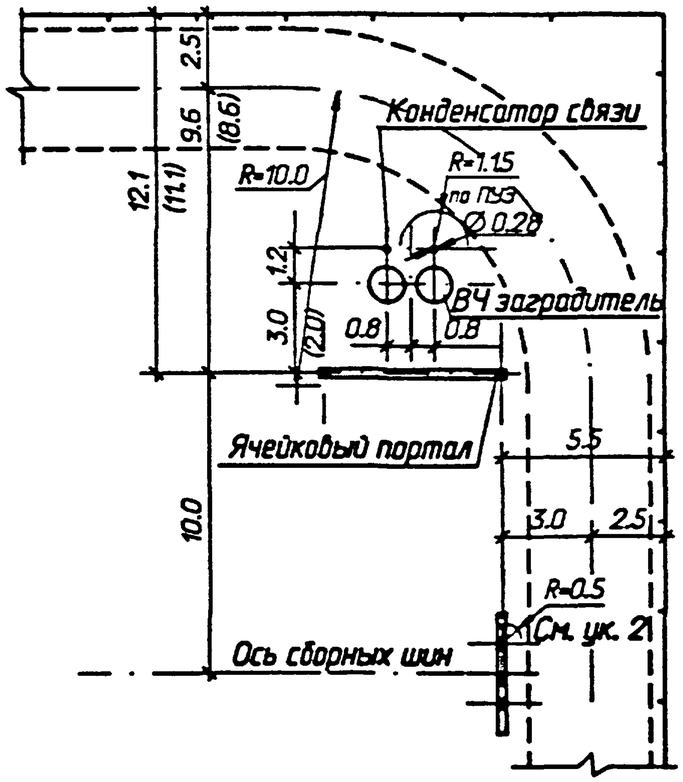
формат А3

Альбом 1

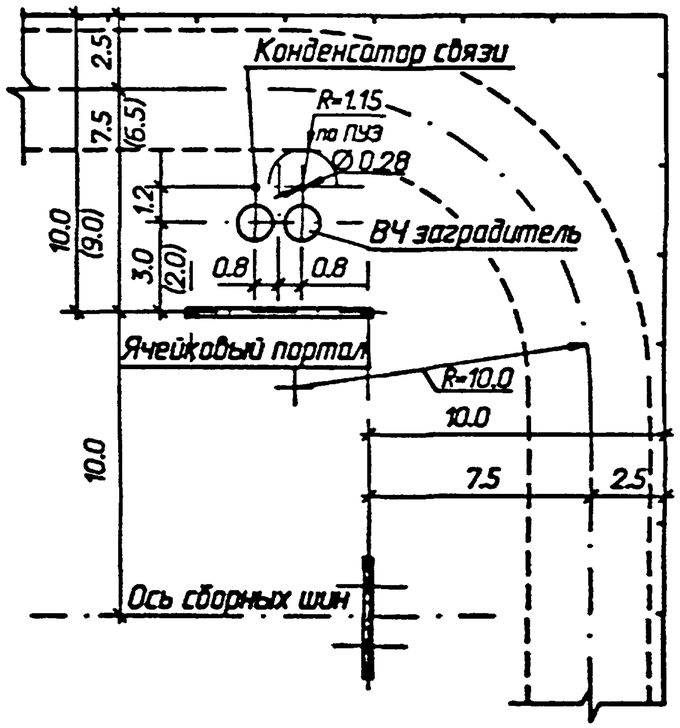
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



1. Наличие трех вариантов обусловлено 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 РПБ", М. 1986, п. 2.6.3.
3. Размеры, указанные в скобках, при отсутствии трансформатора напряжения и разрядников в ячейках ВЛ 35 кВ.

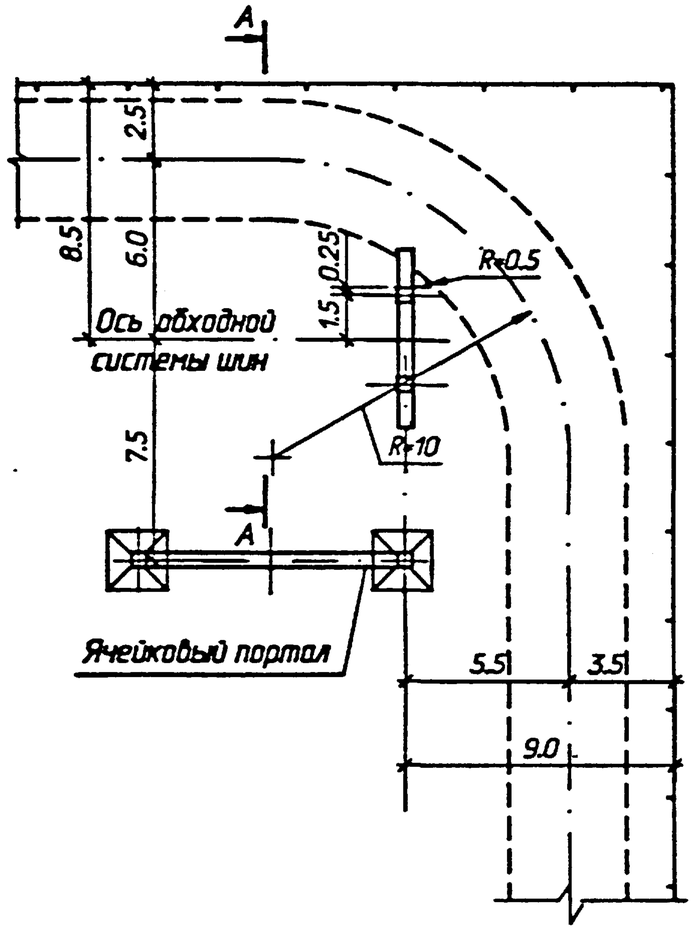
Начотд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нконтр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 35 кВ	Стадия: РП	Лист: 6 / Листов:
Глспец.	Лурье		05.91			
Нач.гр.	Карпов		05.91	Определение расстояния от ОРУ 35 кВ до ограды	"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Ленинград	
Инж. I кат.	Карпова		05.91			

Взаим. инв N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 ТМ-ТI

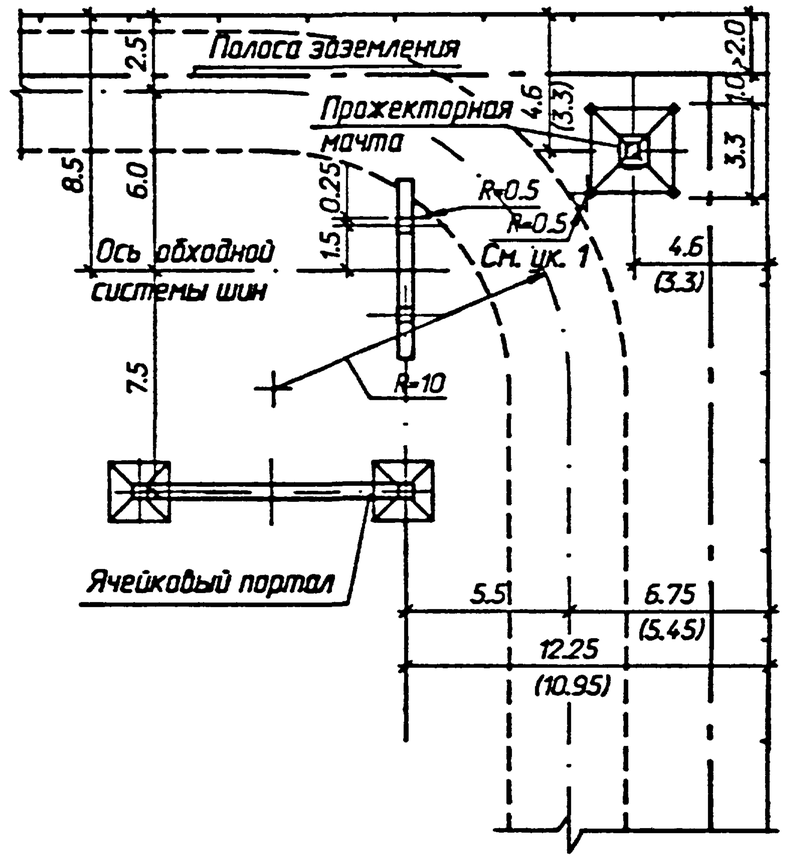
формат А3

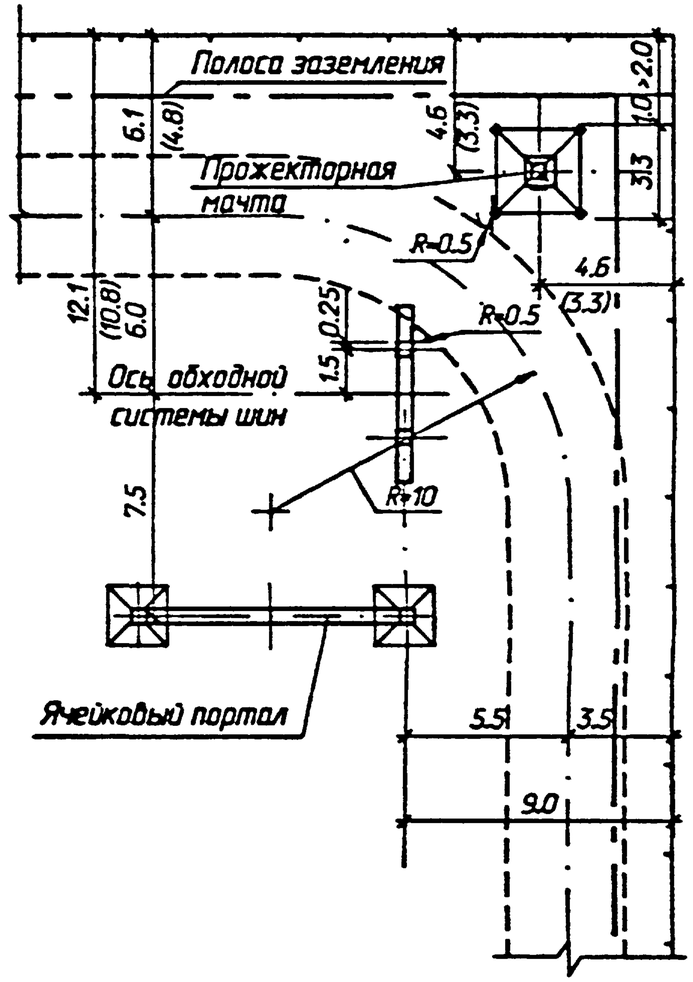
Альбом 1

Расстояние при отсутствии прожекторной мачты

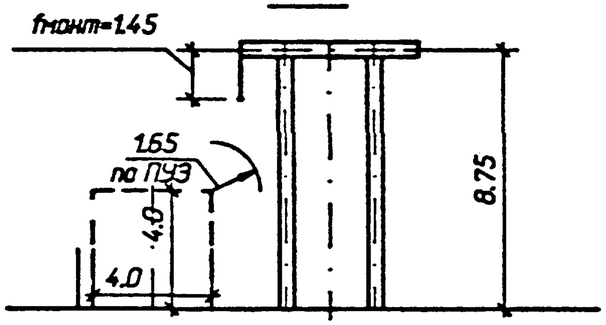


Расстояние при наличии прожекторной мачты





А-А



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.

Начотд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 110 кВ — Стадия: РП; Лист: 7; Листов:
Гл.спец.	Лурье		05.91	
Нач.гр.	Карпов		05.91	Определение расстояния от ОРУ 110 кВ до ограды
Инж.I кат.	Карпова		05.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

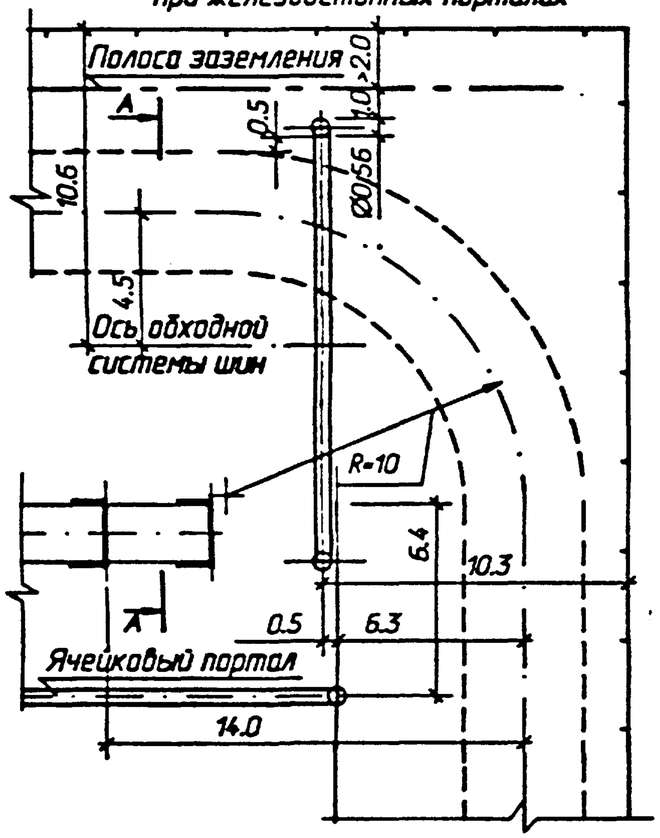
Инв. N подл. 12972 тм-т | Подпись и дата | Взам. инв. N

формат А3

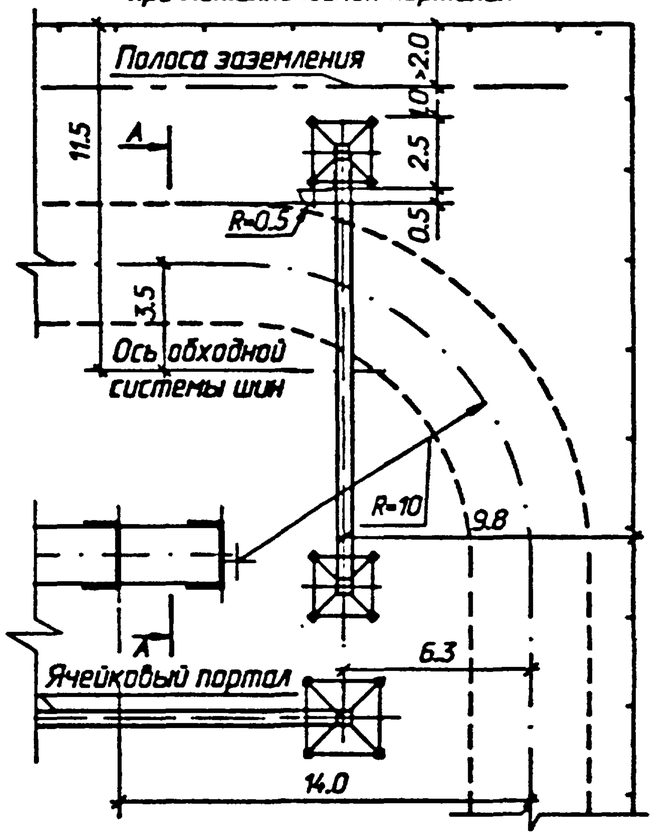
Альбом 1

Проезд между стойками портала обходной системы шин

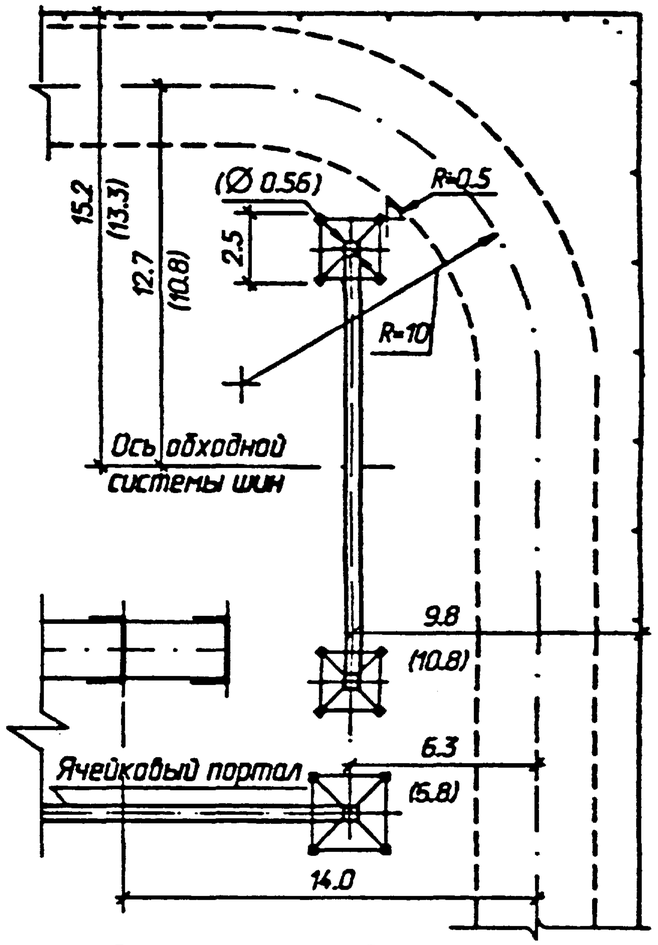
при железобетонных порталах



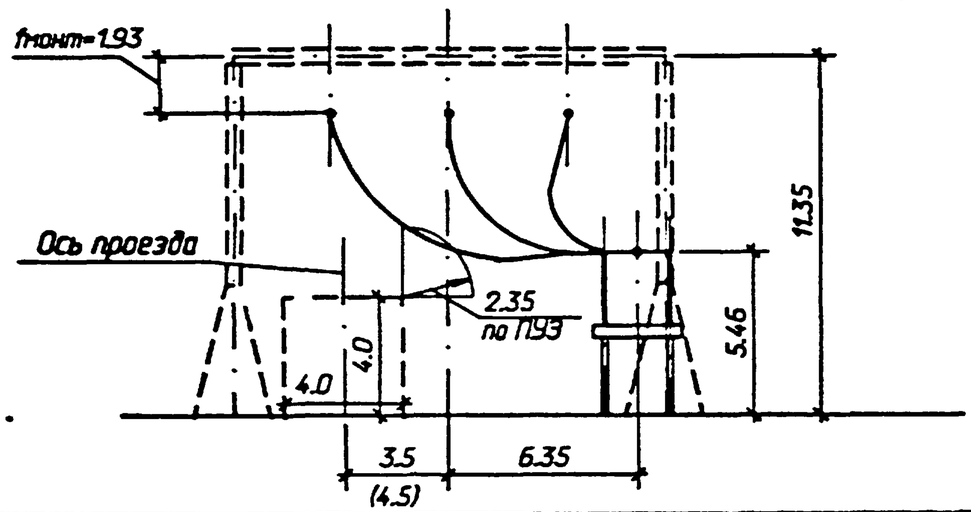
при металлических порталах



Проезд между обходной системой шин и оградой



А-А



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

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
				Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	ОРУ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Ломоносова		05.91		РП	8	
ГИП	Фомин		05.91				
Гл.спец.	Лурье		05.91				
Нач.гр.	Карпов		05.91	Определение расстояния от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при отсутствии прожекторной мачты	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Карпова		05.91			

Взаим. инв. N

Подпись и дата

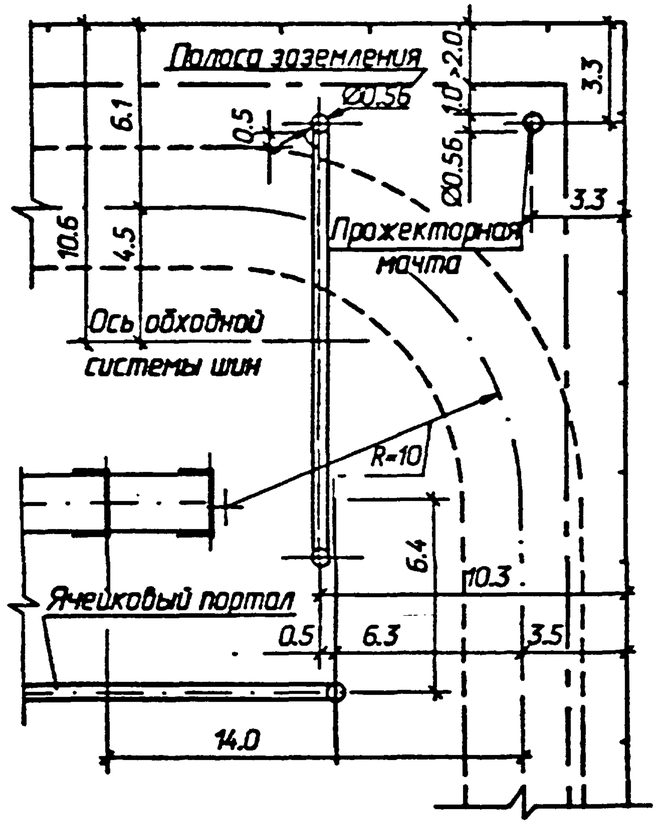
Инв. N подл. 12972 ТМ-11

формат А3

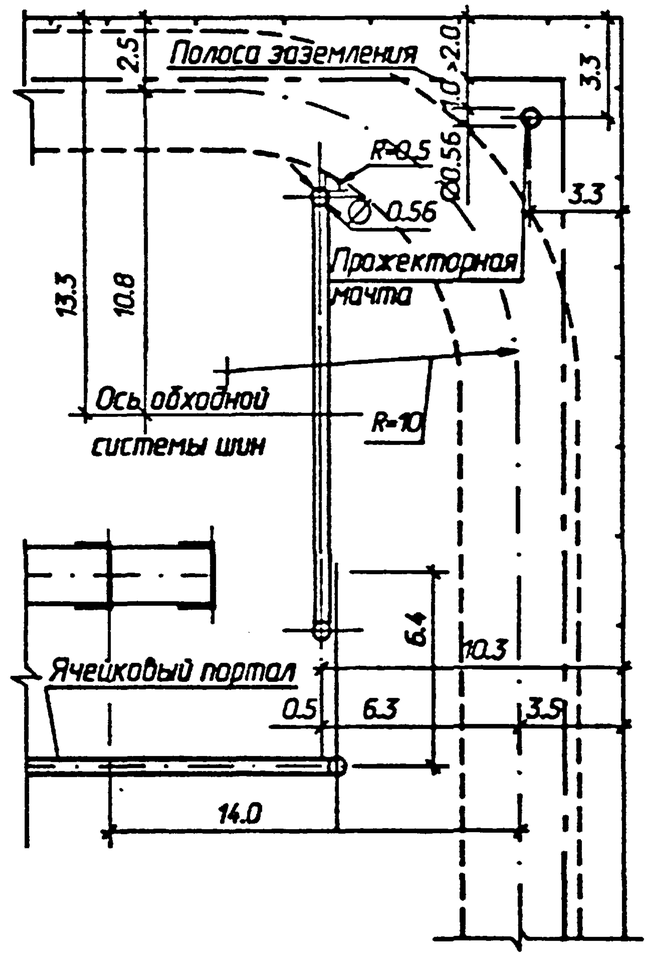
Альбом 1

ОРУ с железобетонными порталами

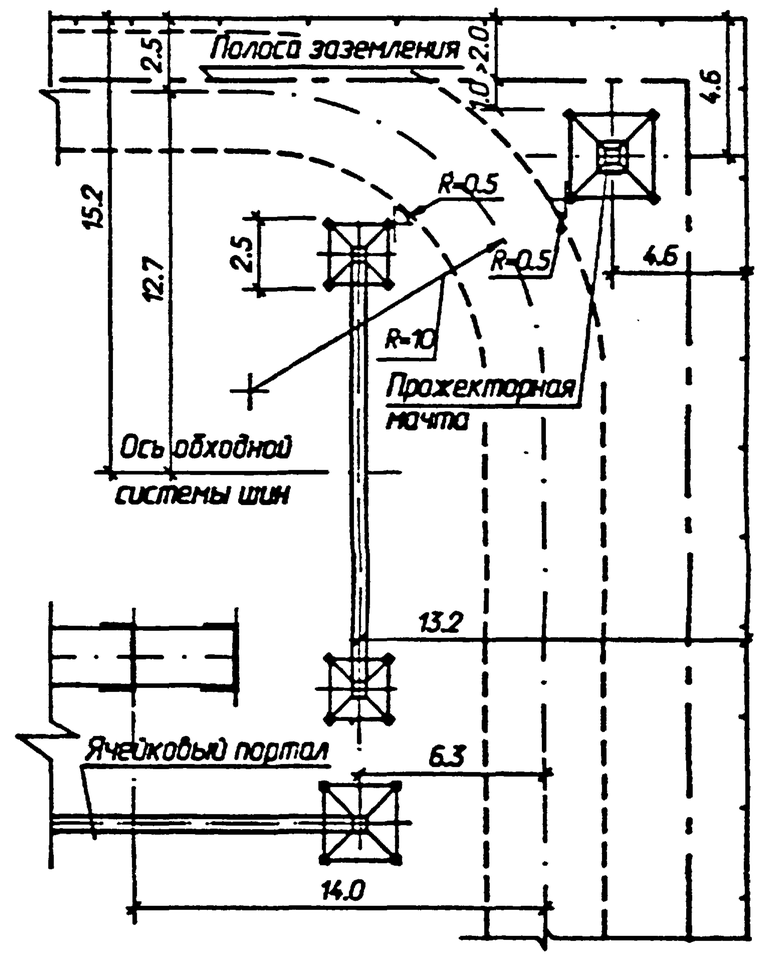
при проезде между стойками портала обходной системой шин



при проезде между обходной системой шин и оградой



ОРУ с металлическими порталами



Расстояние от наружных граней надземной 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		
Нач.отд.	Раменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Нач.отр.	Ломоносова		05.91	ОРУ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин		05.91		РП	9	
Гл.спец.	Лурье		05.91				
Нач.гр.	Карпов		05.91	Определение рассояний от ОРУ 220 кВ до ограды ПС при наличии прожекторной мачты	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Карпова		05.91			

Взаим. инв N

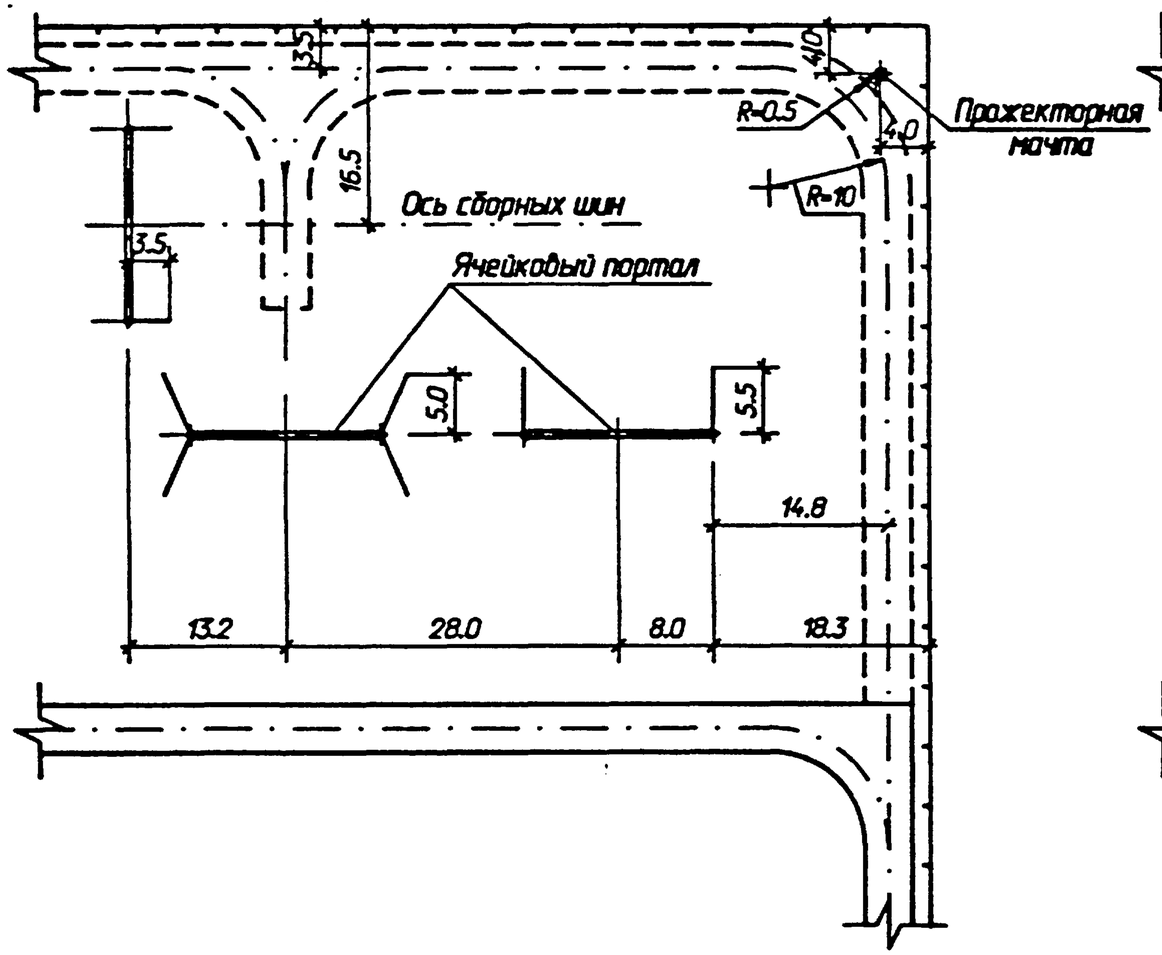
Подпись и дата

Инв. N подл. 12972 тм-11

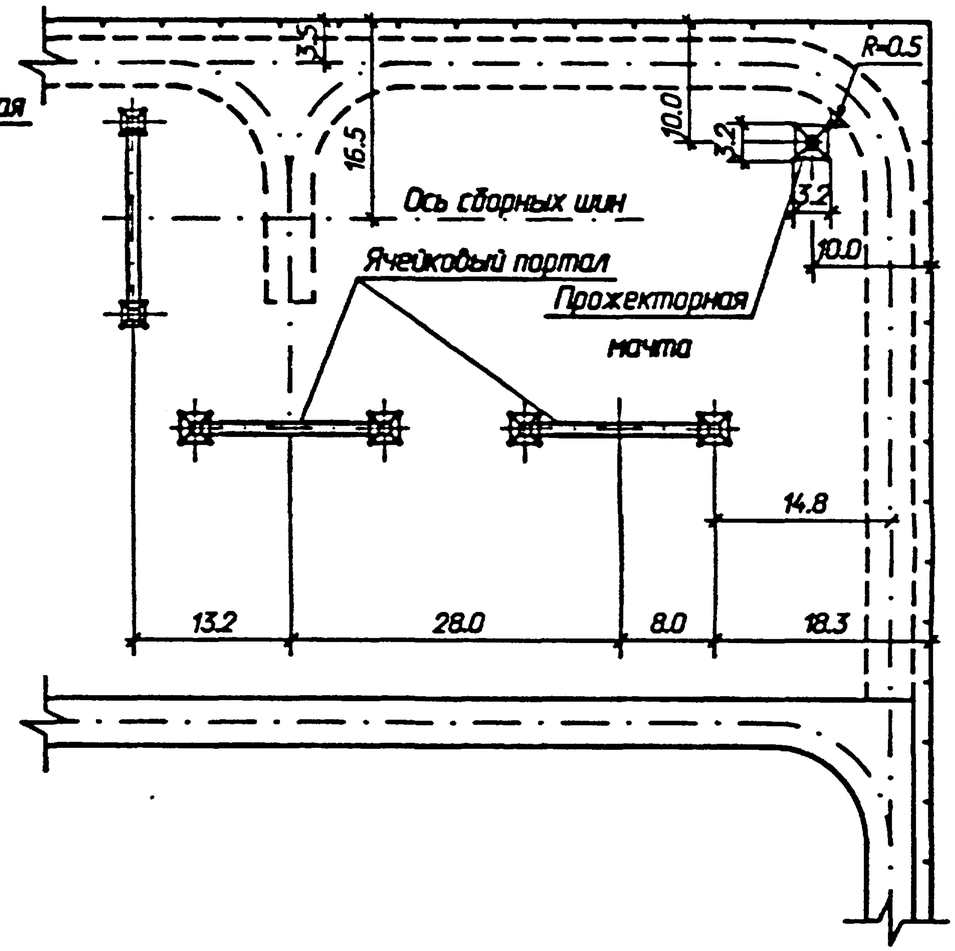
формат А3

Альбом 1

ОРУ с железобетонными порталами



ОРУ с металлическими порталами



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

Нач.отд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	10	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат.	Хейстеев		05.91				

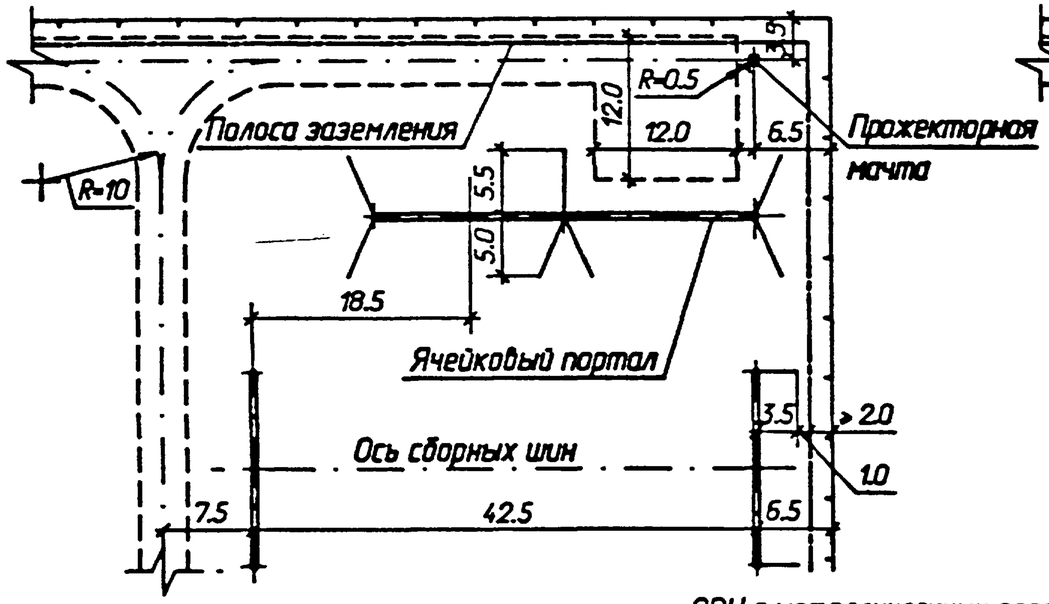
Инв. N подл. 12972 тм-1 | Подпись и дата | Взам. инв. N

формат А3

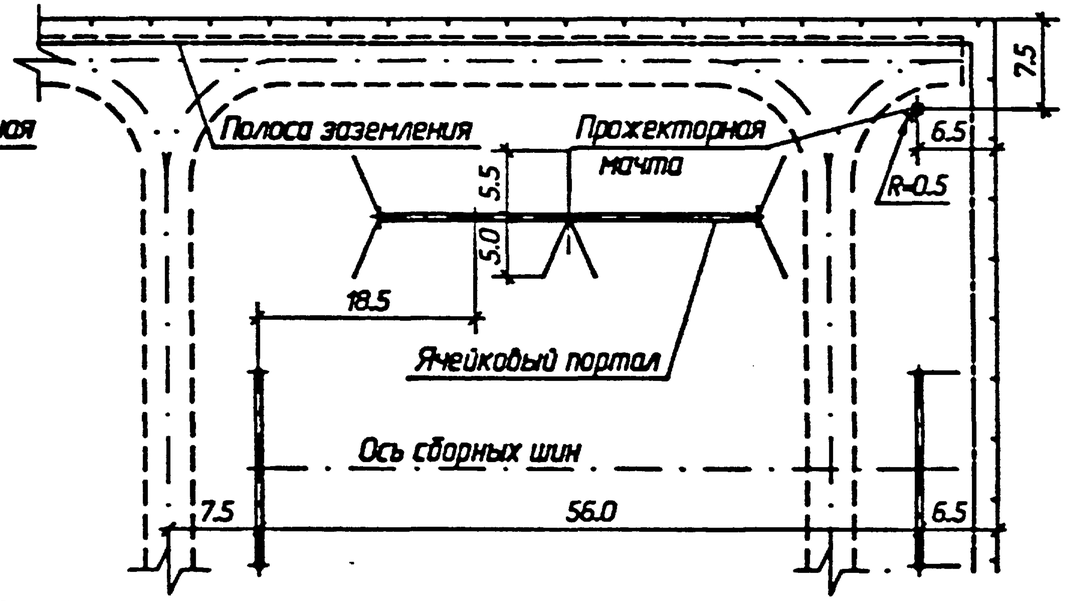
Альбом 1

ОРУ с железобетонными порталами

при отсутствии расширения

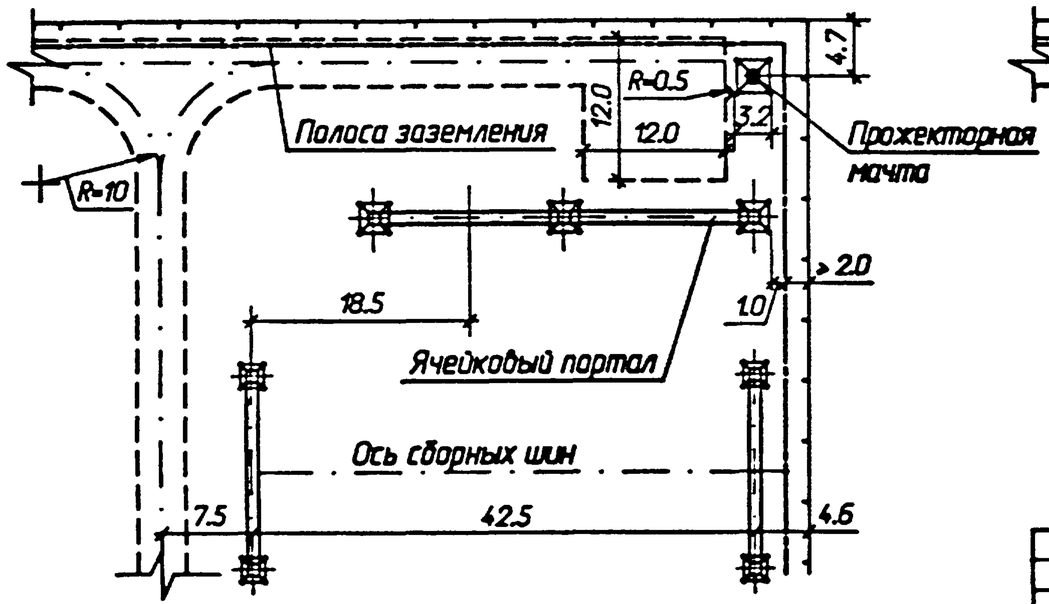


при наличии расширения

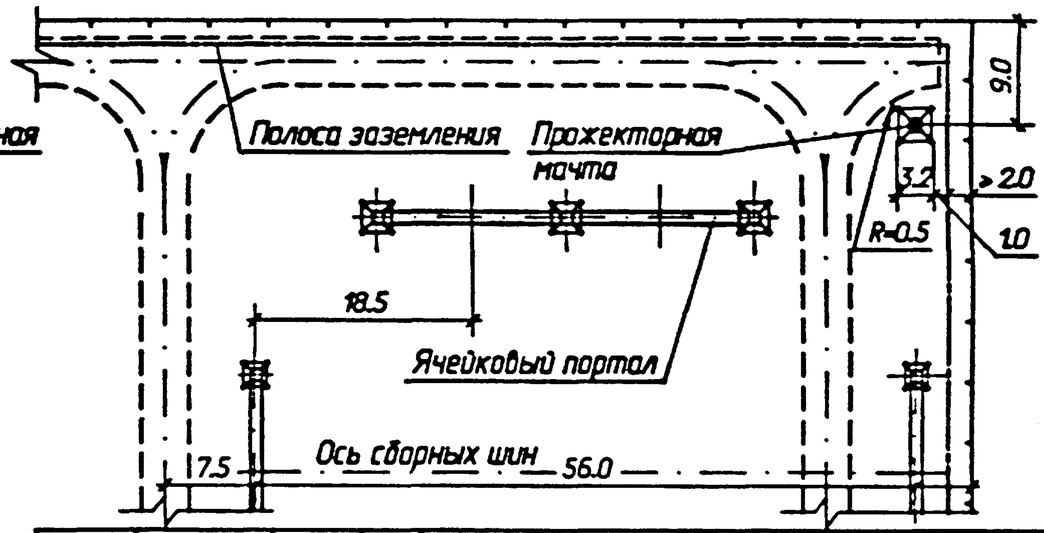


ОРУ с металлическими порталами

при отсутствии расширения



при наличии расширения



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

Нач.отд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в три ряда
Гл.спец.	Лурье		05.91	Стадия: РП; Лист: 11; Листов:
Нач.гр.	Карпов		05.91	
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение прожекторной мачты на территории ОРУ
Инж.I кат.	Хейстовер		05.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

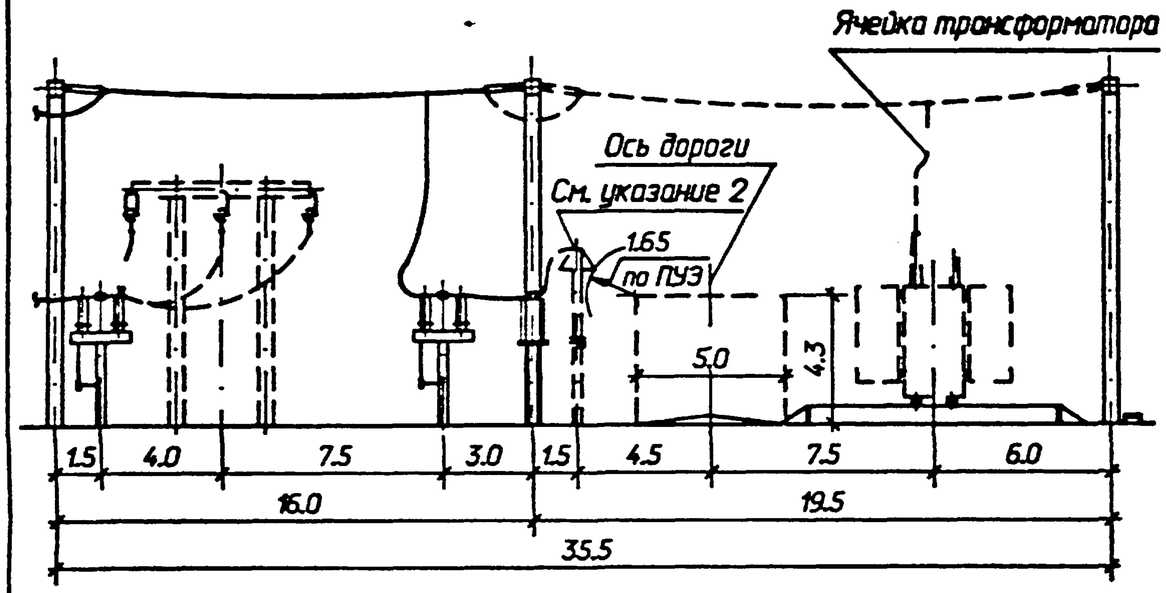
Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 тм-т1

формат А3

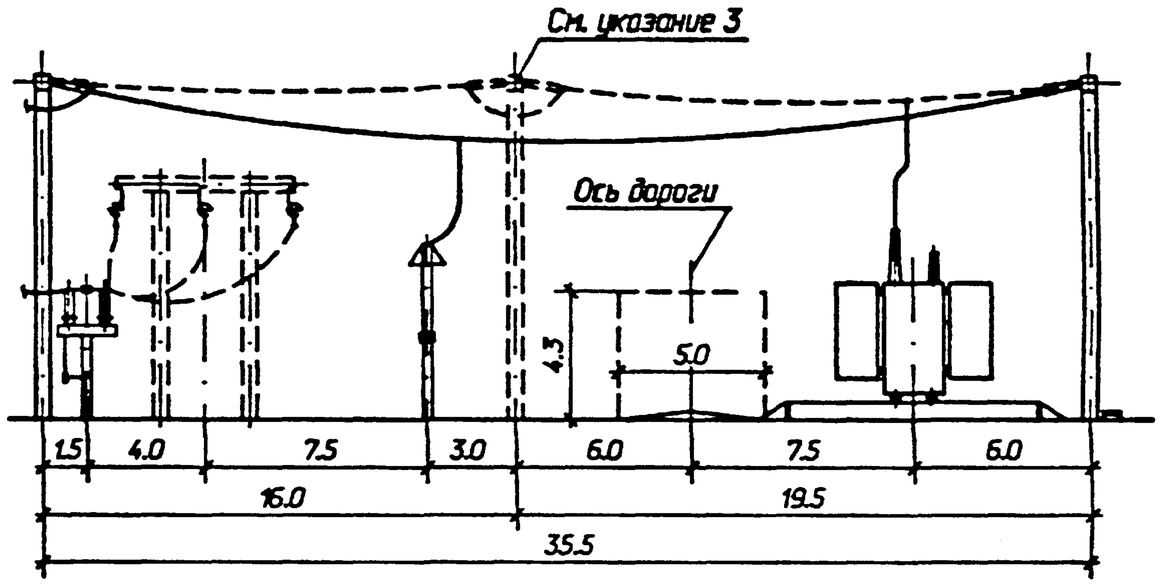
Альбом 1

ОРУ 110 кВ по развитым схемам

Ячейка шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов.

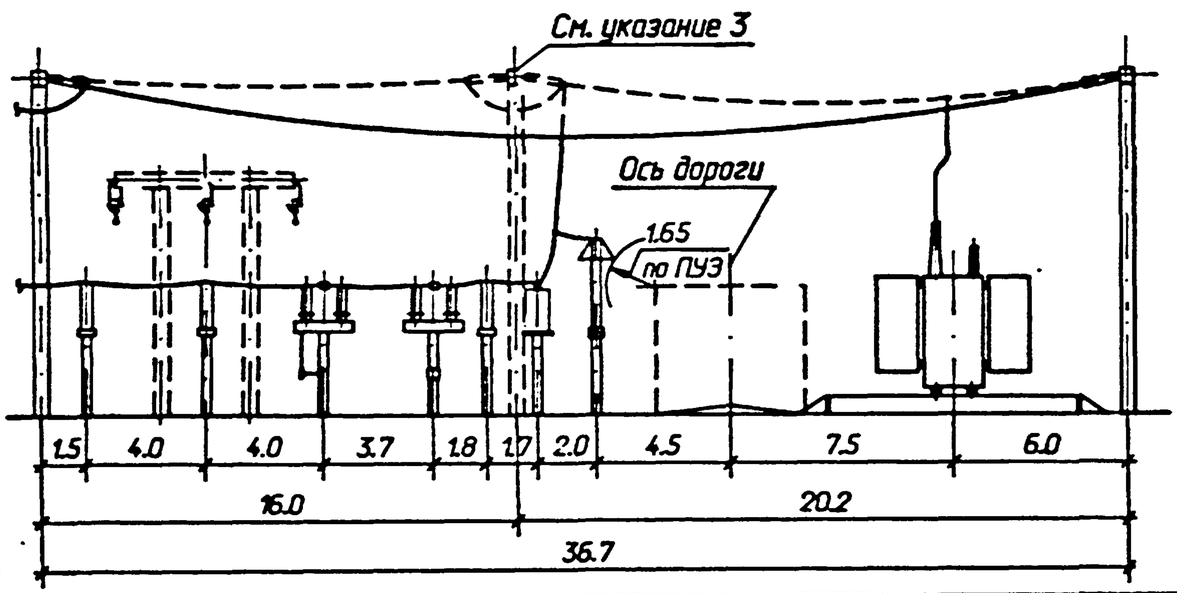


Ячейка трансформатора.



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			
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Н.контр.	Лонгосова		05.91				
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	12	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансформаторного портала	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат.	Хедстрем		05.91				

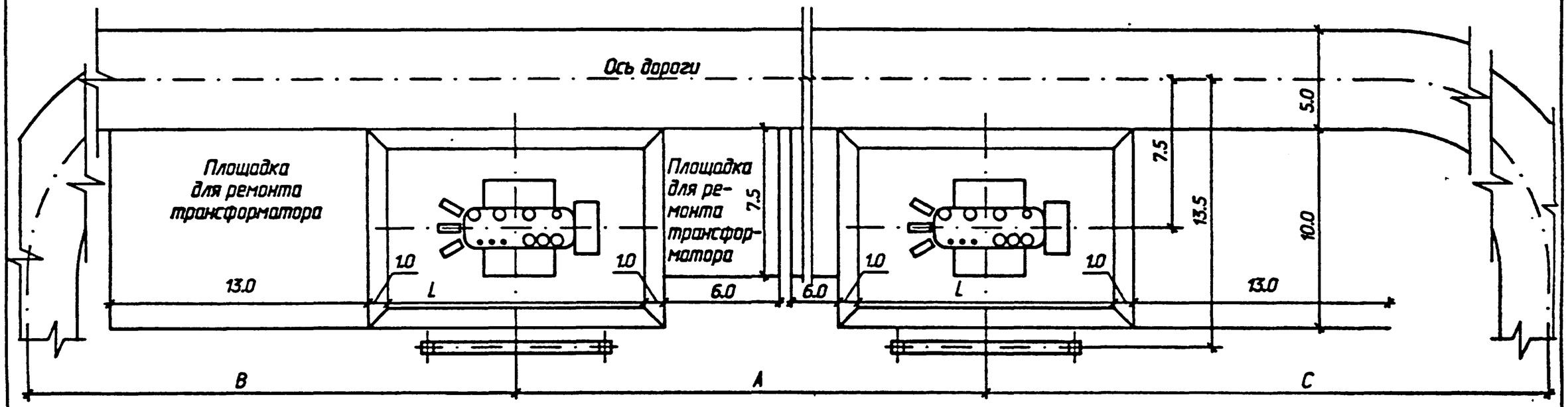
Взаим. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл. 12072 тм-т1

Формат А3

Альбом 1



Размеры, с учетом автокранового 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").

Начальн.	Роменский		05.91
Н.контр.	Ломоносова		05.91
ГИП	Фомин		05.91
Гл.спец.	Лурье		05.91
Нач.гр.	Карпов		05.91
Инж.I кат.	Карпова		05.91
Инж.I кат.	Хейстбер		05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	13	

Определение расстояния между трансформаторами

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв N

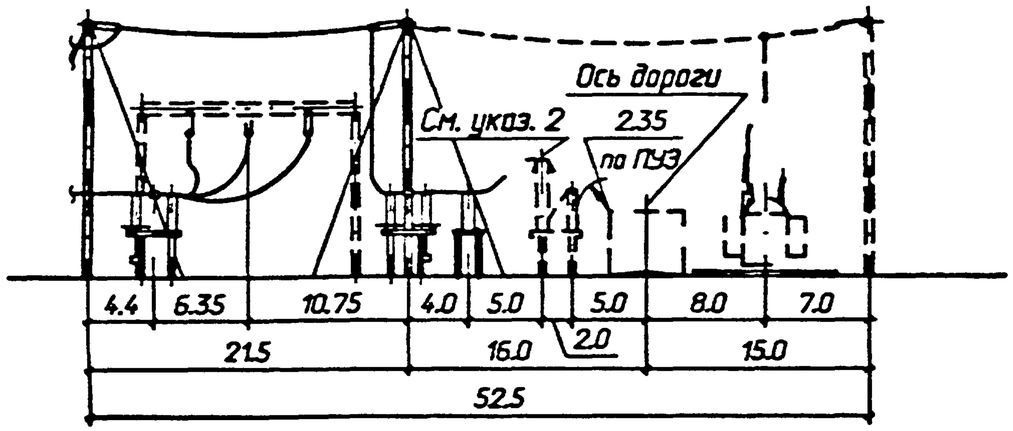
42972 ТМ-11

формат А3

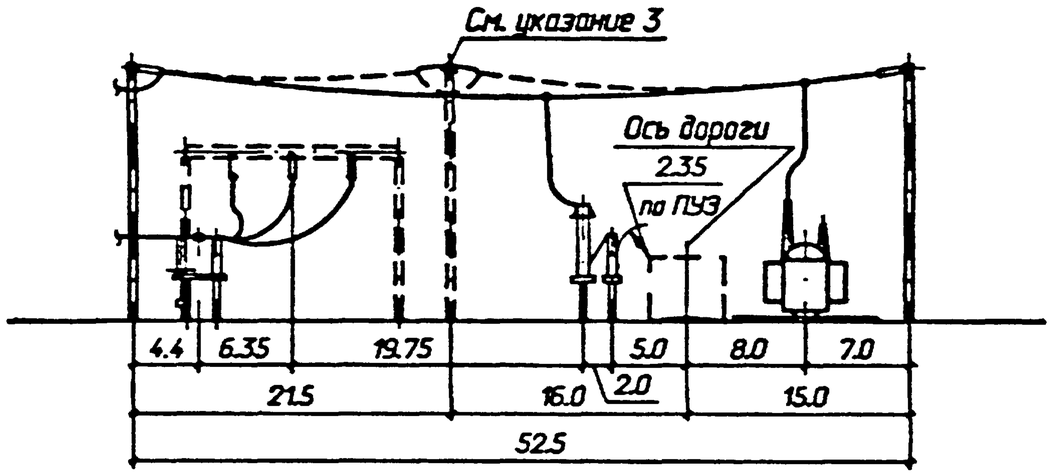
Альбом 1

ОРУ 220 кВ по развитым схемам

Ячейка шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов

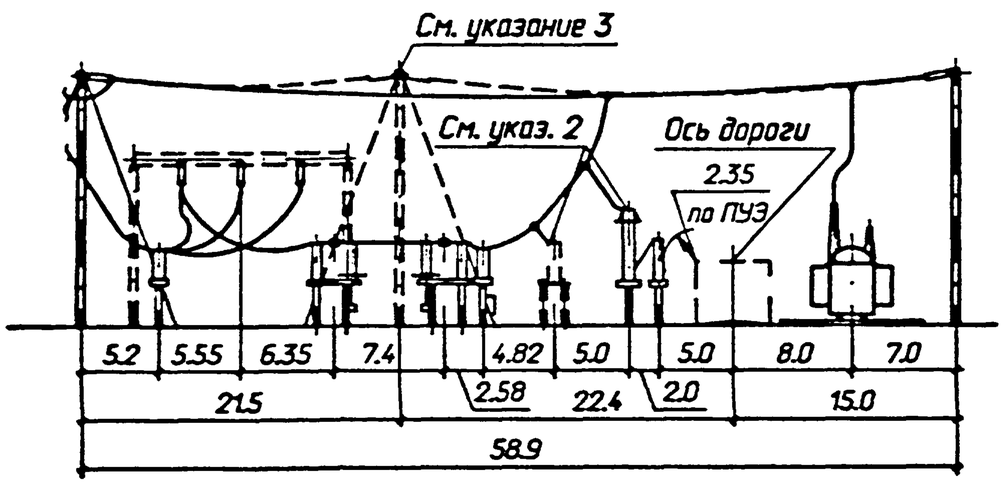


Ячейка трансформатора



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 шиносоединительного (секционного) выключателя и шинных аппаратов, как наиболее длинной.
2. Необходимость установки разрядников на шинах и трансформатора напряжения уточняется при конкретном проектировании.
3. Необходимость сооружения промежуточного портала в трансформаторном пролете (показан пунктиром) уточняется при конкретном проектировании в зависимости от расчетных нагрузок на порталы.

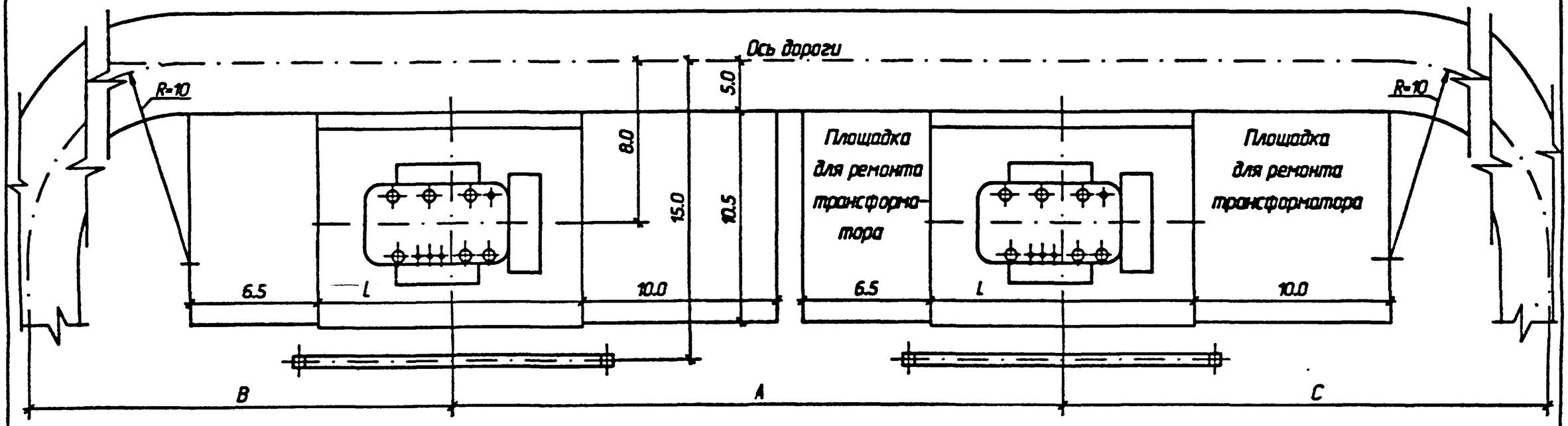
				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Нач.сектора	Лопаносова		05.91			
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	14	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Определение расстояния от ОРУ до дороги и трансформаторного портала	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Хейстбер		05.91			

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв. N

22972 ТМ-71

формат А3

Альбом 1



Размеры, с учетом автокранового 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 навесными охладителями	19.57	36.1	26.3	29.8
	с выносными 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").

Нач.отд.	Роменский		05.91
Н.контр.	Ломоносова		05.91
ГИП	Фомин		05.91
Гл.спец.	Лурье		05.91
Нач.гр.	Карпов		05.91
Инж.I кат.	Карпова		05.91
Инж.I кат.	Хебатов		05.91

407-03-593.90-ЭП1.СМ

Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ

Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ

Стадия	Лист	Листов
РП	15	

Определение расстояния между трансформаторами

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

формат А3

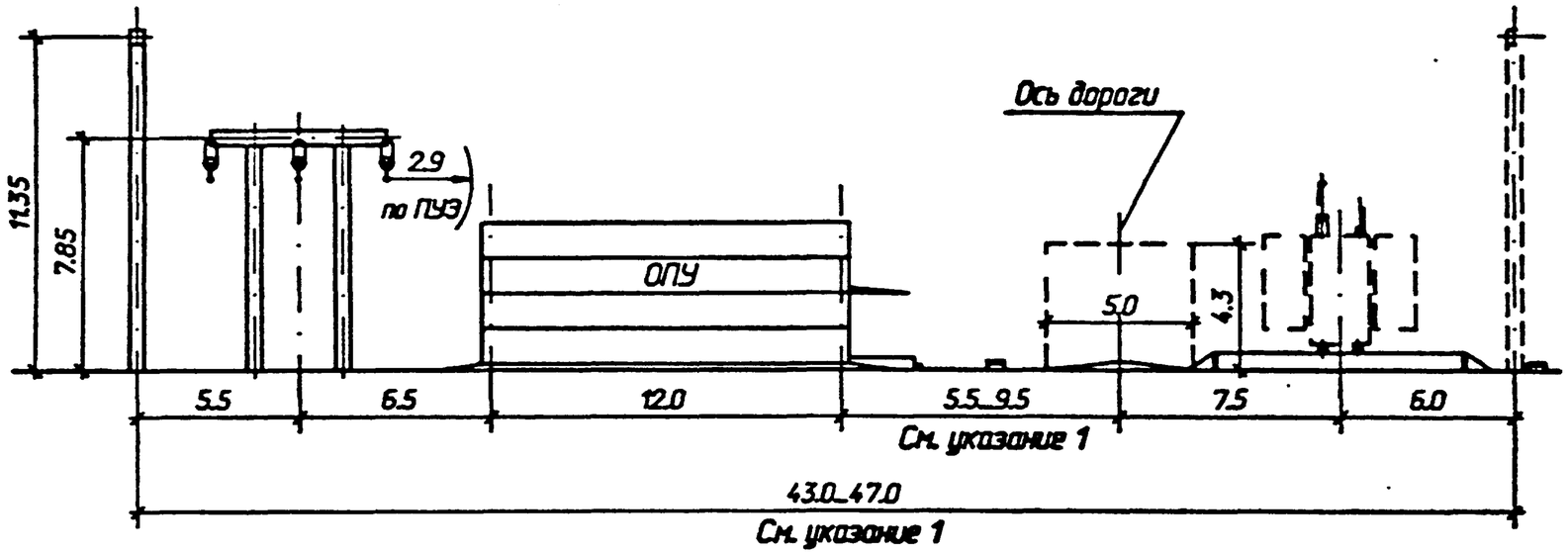
Взаим. инв N

Подпись и дата

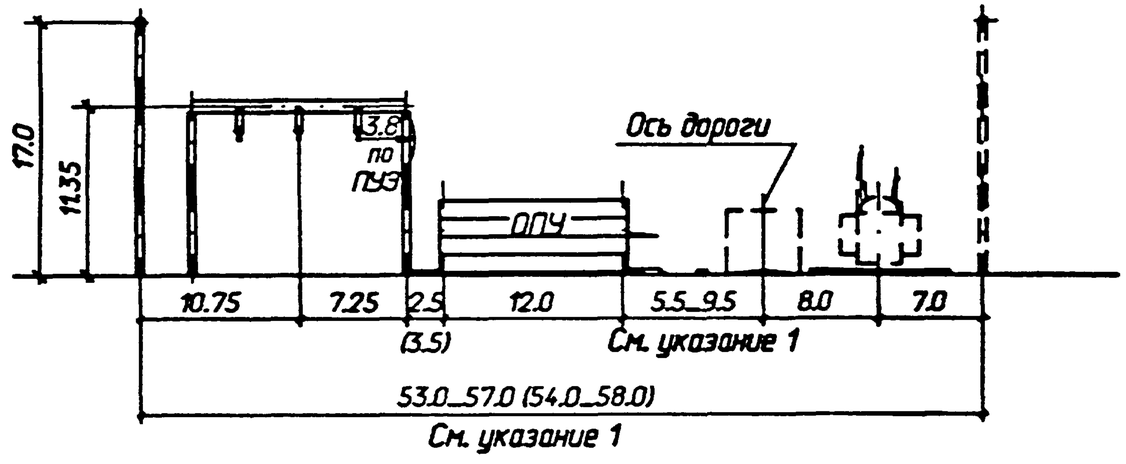
Инв. N подл. 12972тм-71

Альбом 1

ОРУ 110 кВ по развитым схемам



ОРУ 220 кВ по развитым 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 увеличению 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 увеличению трансформаторного пролета на 0.5 _4.5 м, в связи с чем, при конкретном проектировании требуется проверка необходимости установки дополнительного портала в трансформаторном пролете в зависимости от расчетных нагрузок на порталы.

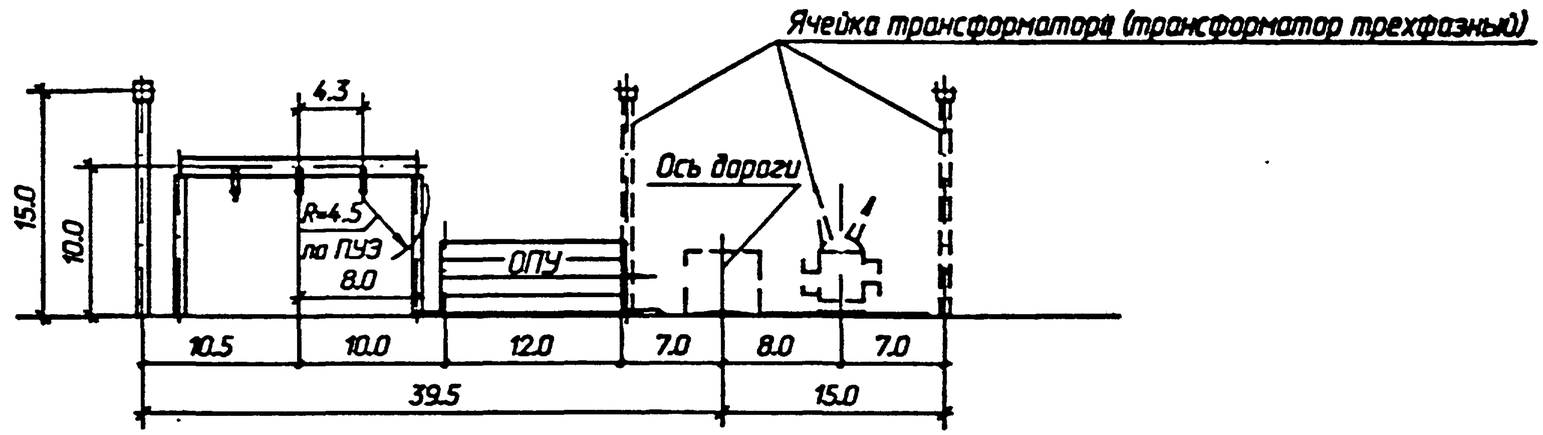
Инв. N подл.	12972 тм-11	Подпись и дата		Взаим. инв N

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91			
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 110, 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	16	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Хейстовер		05.91			

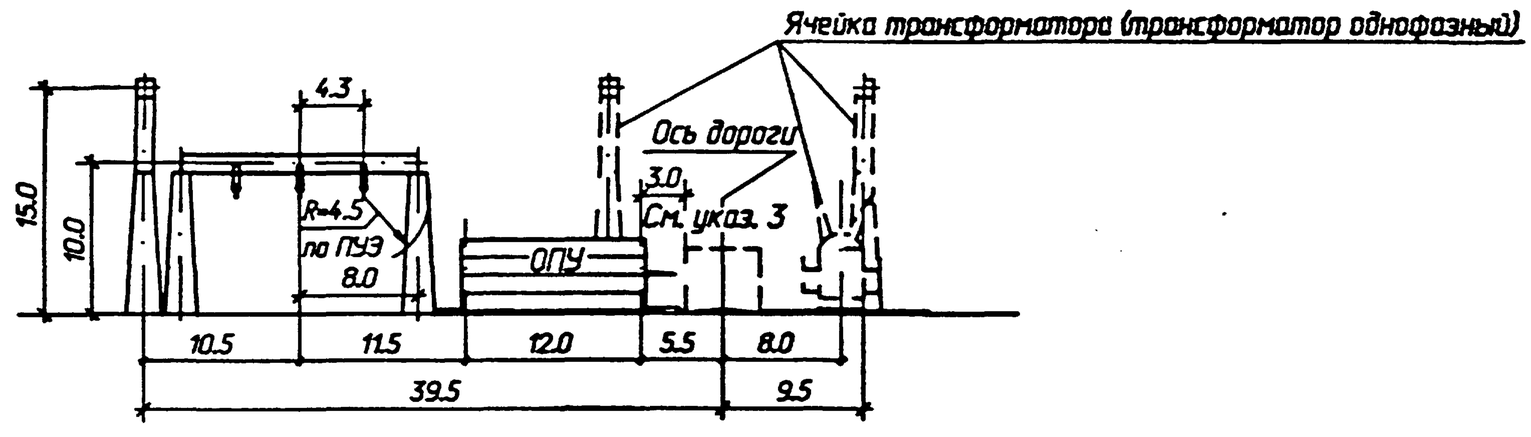
формат А3

Альбом 1

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.

Нач.отд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	ОРУ 330 кВ с расположением оборудования в один ряд — Стадия: РП; Лист: 17; Листов:
Гл.спец.	Лурье		05.91	
Нач.гр.	Карпов		05.91	
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение ОПУ между ОРУ и дорогой
Инж.I кат.	Хейсонен		05.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

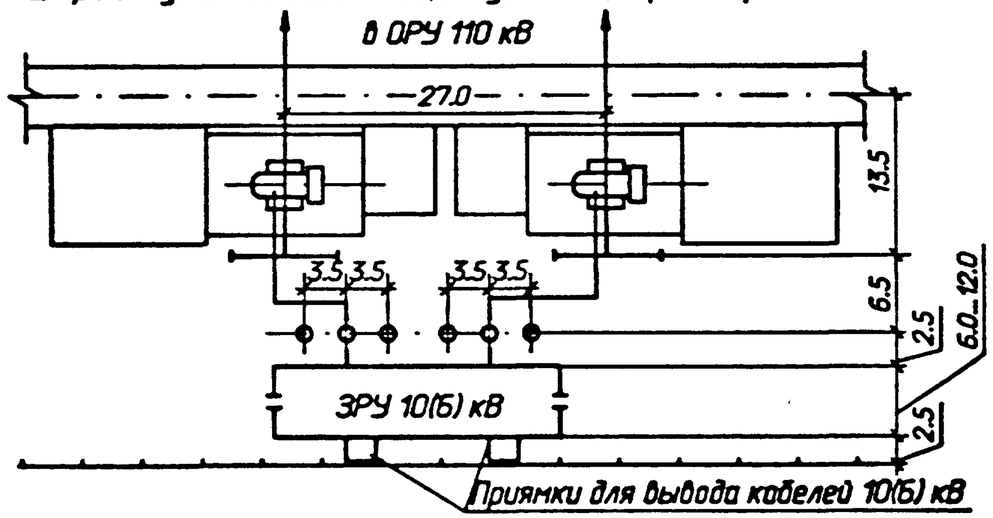
Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 тм-т1

Формат А3

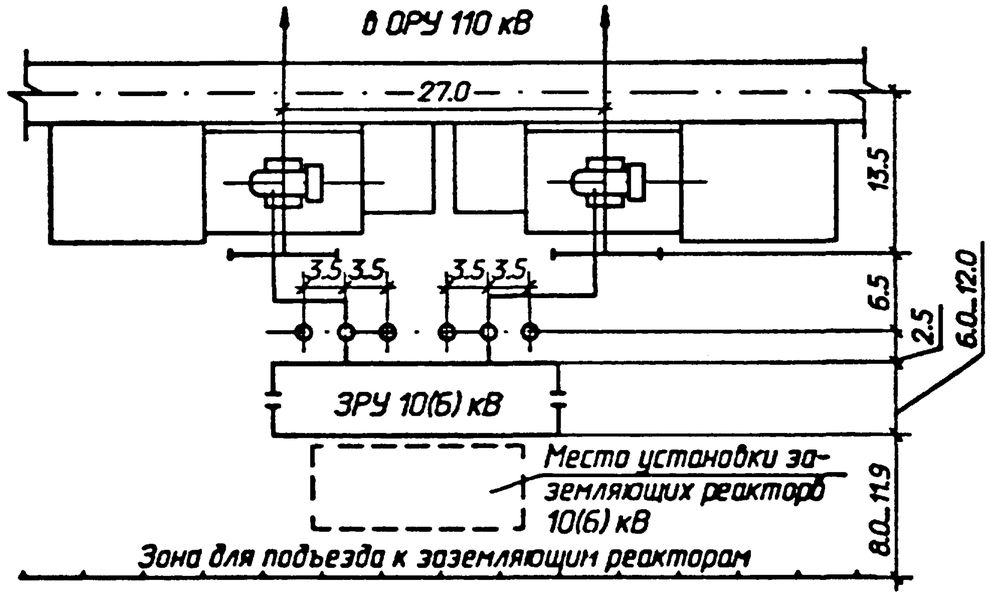
Альбом 1

До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов

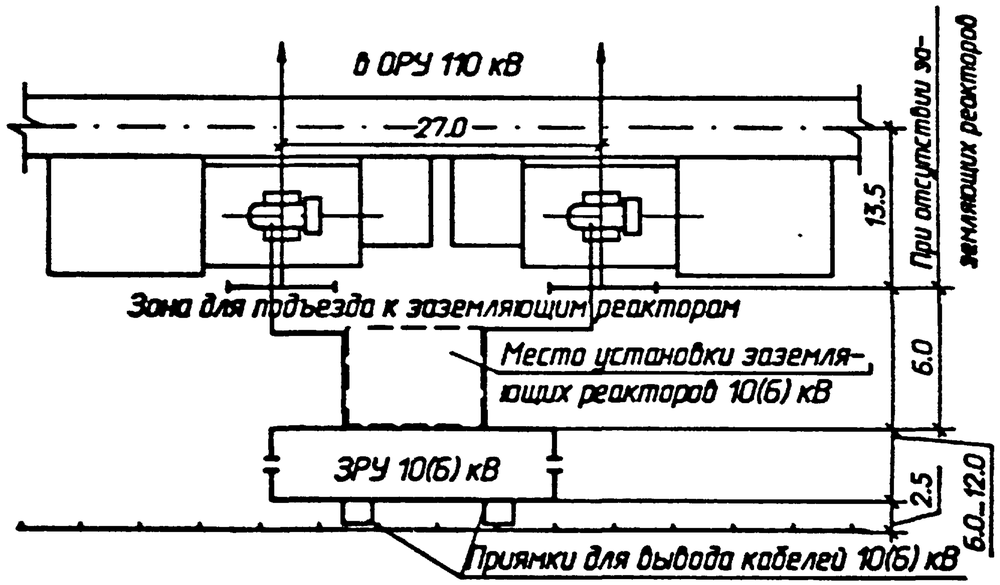
а) при отсутствии заземляющих дугогасящих реакторов



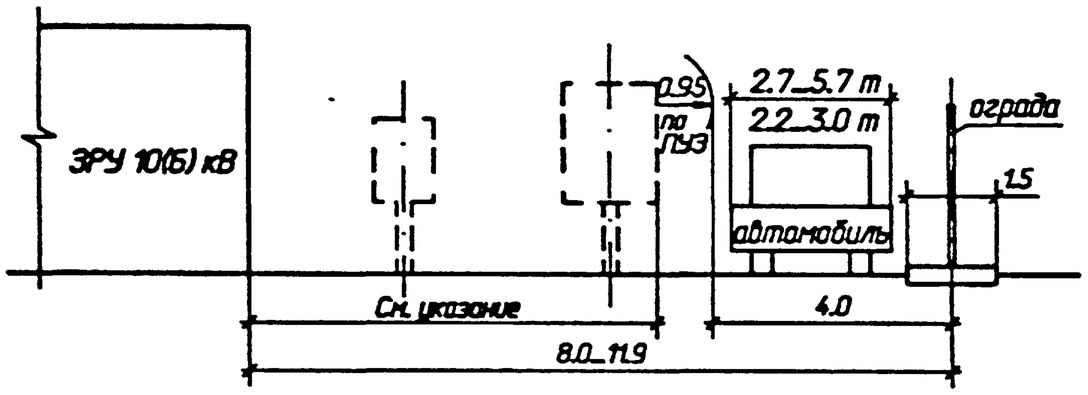
б) при наличии заземляющих дугогасящих реакторов



До ЗРУ без токоограничивающих реакторов



Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов



Установка заземляющих дугогасящих реакторов выполняется по типовым материалам для проектирования 407-03-508.88. 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).

				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91			
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	18	
Нач.гр.	Карпов		05.91	Выбор расстояний от ЗРУ 10(6) кВ до других сооружений ПС	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Карпова		05.91			
Инж.I кат.	Хейстовер		05.91			

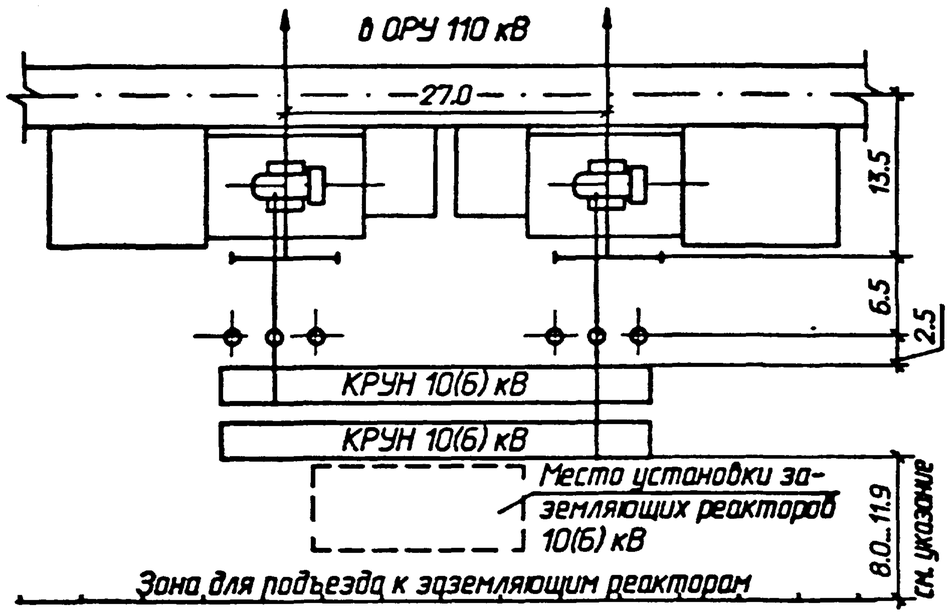
Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 ТМ-Т1

формат А3

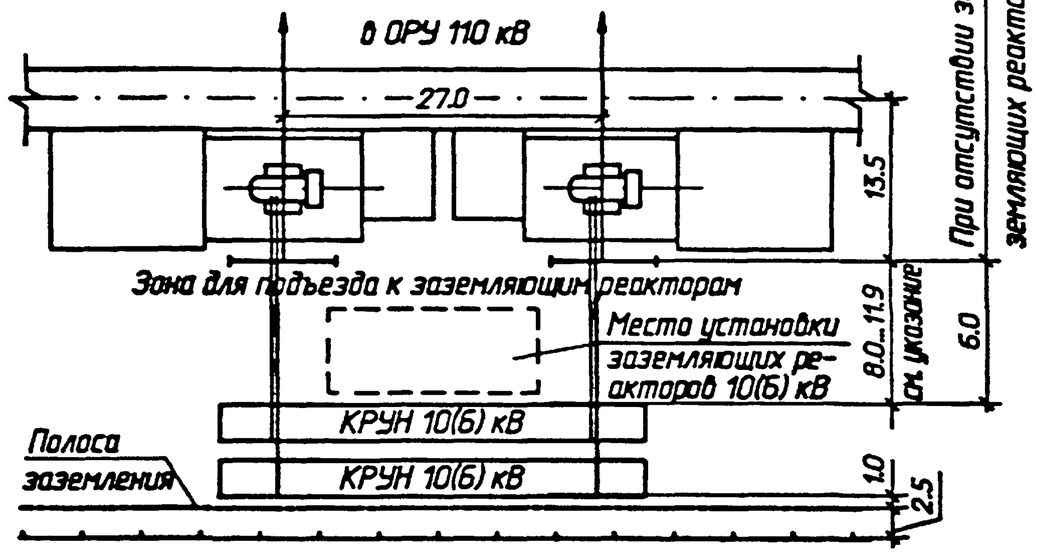
Альбом 1

Для КРУН двухрядного расположения

а) при наличии токоограничивающих реакторов

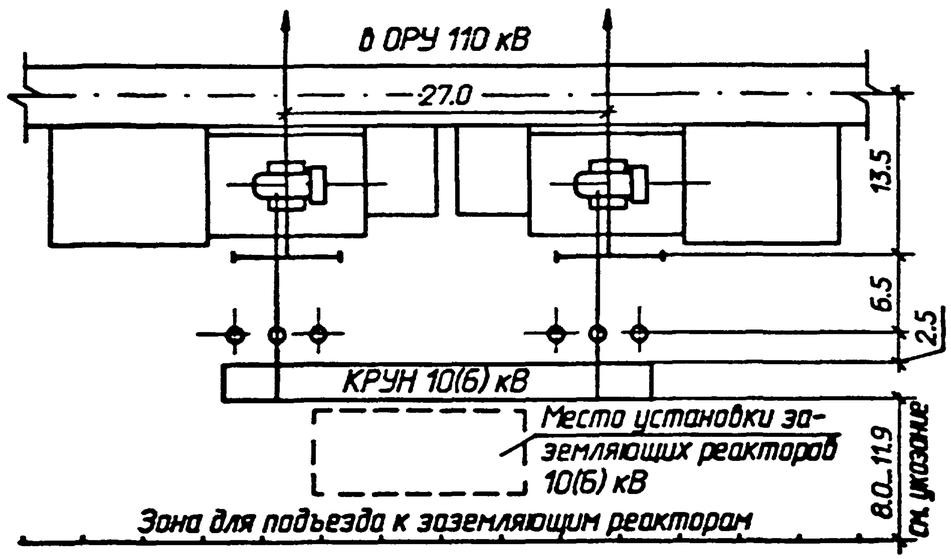


б) при отсутствии токоограничивающих реакторов

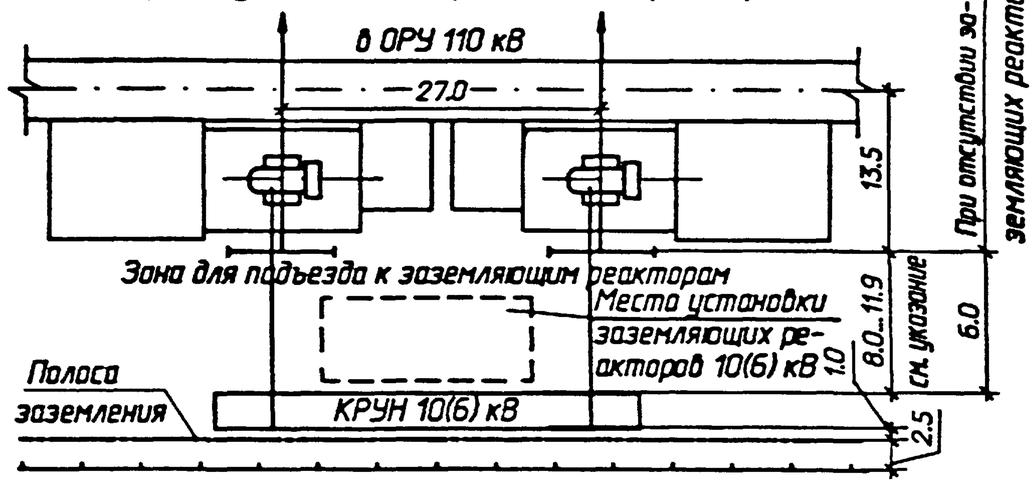


Для КРУН однорядного расположения

а) при наличии токоограничивающих реакторов



б) при отсутствии токоограничивающих реакторов



Узел установки заземляющих реакторов см. лист ЭП1.СМ-18.

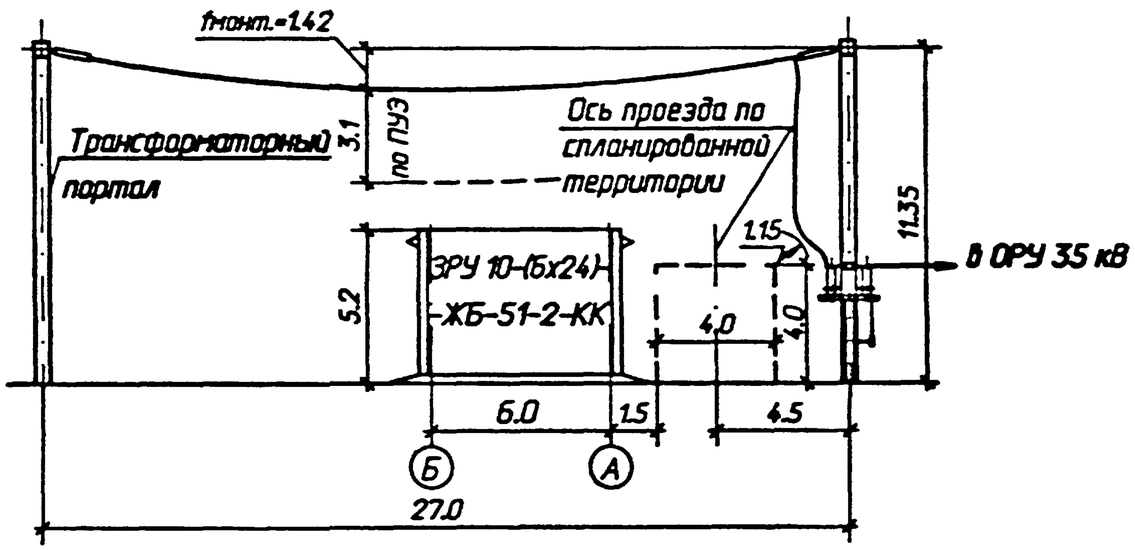
Начотд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	19	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Определение расстояний между КРУН 10(6) кВ и другими сооружениями ПС	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Хейстовер		05.91			

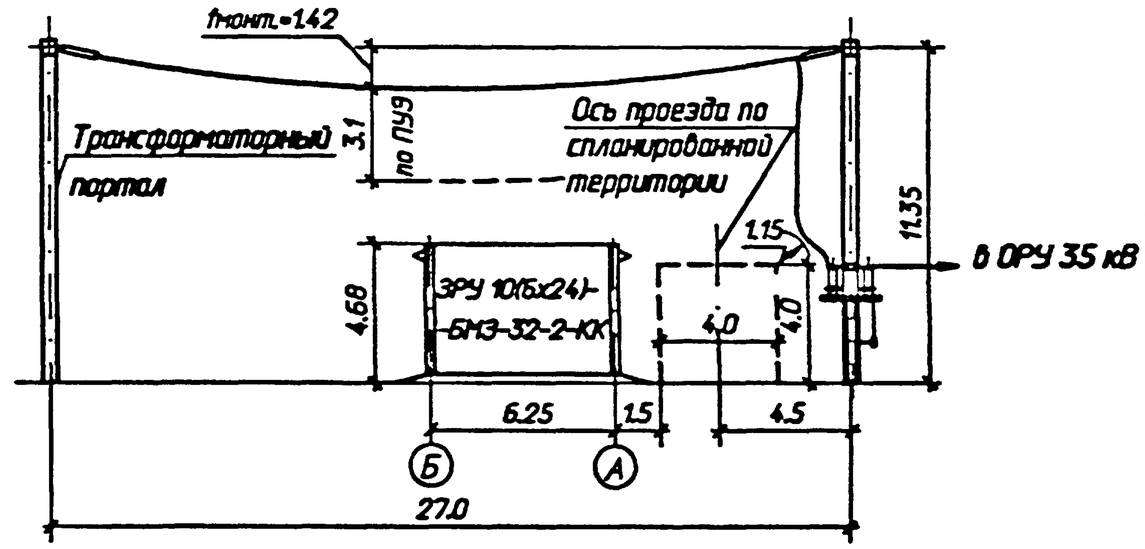
Взаим. инв N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 тм-т1

Формат А3

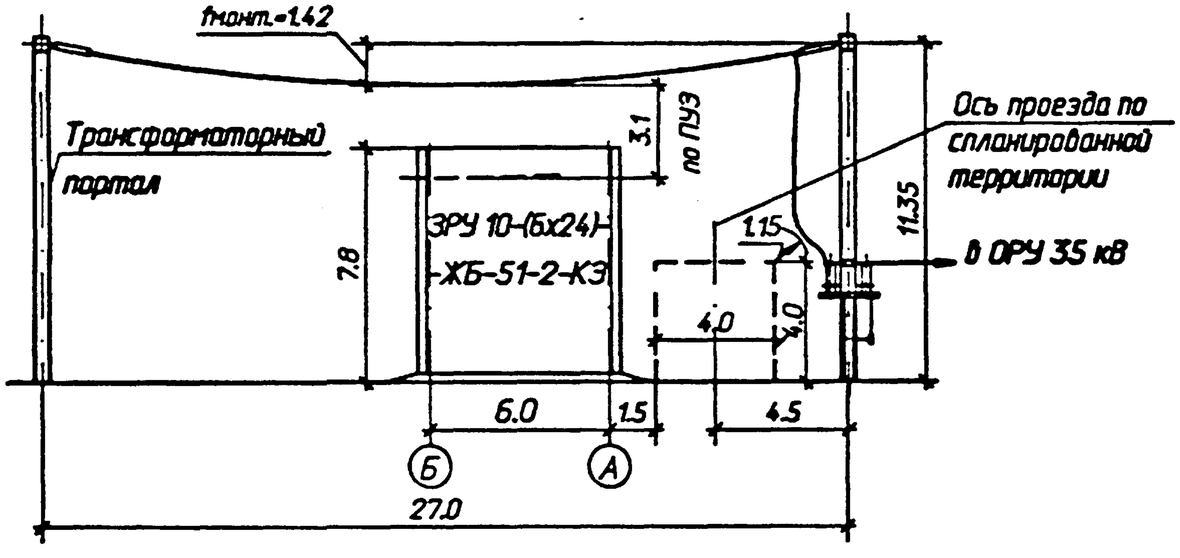
Альбом 1

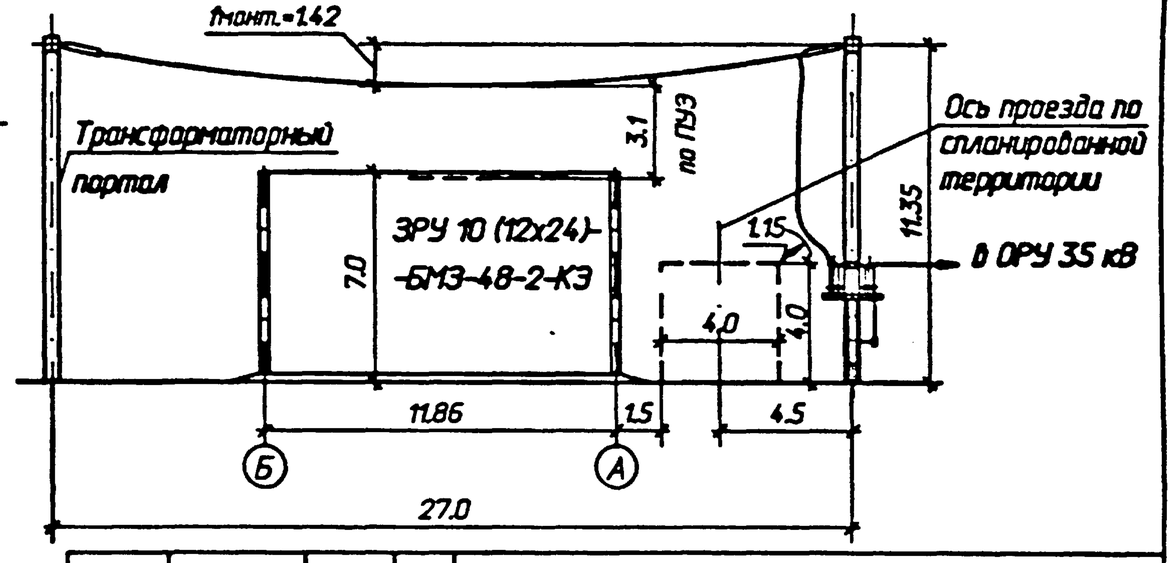
ЗРУ 10(6) кВ с кабельными каналами





ЗРУ 10(6) кВ с кабельным этажом





Под гибкой ошиновкой 35 кВ, подвешенной на ячейковых порталах 110 кВ, допускается сооружать только ЗРУ 10(6) кВ с кабельными каналами (h<6.8 м).

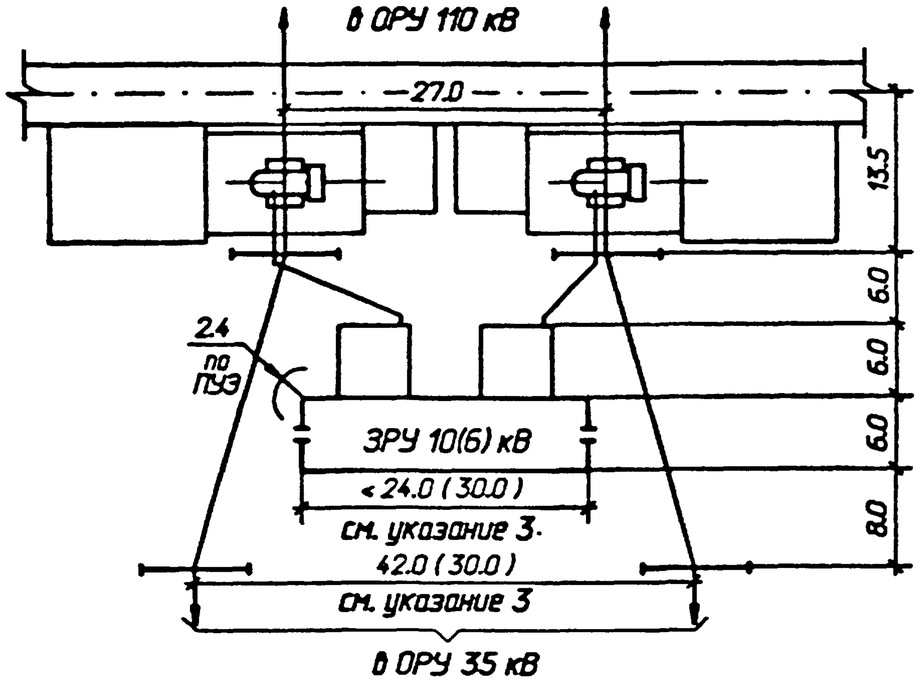
Начотд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Нконтр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ — Стадия: РП; Лист: 20; Листов:
Гл.спец.	Лурье		05.91	
Нач.гр.	Карпов		05.91	
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение ЗРУ 10(6) кВ на территории ПС — СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград
Инж.I кат.	Хейстовер		05.91	

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 12972 ТН-71

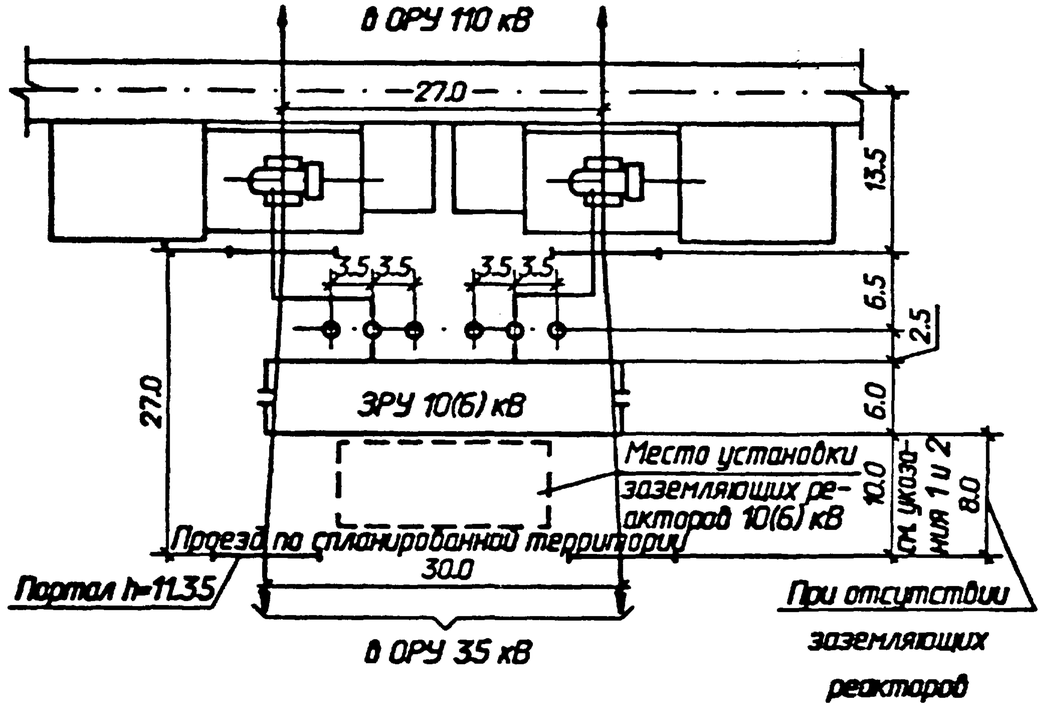
формат А3

Альбом 1

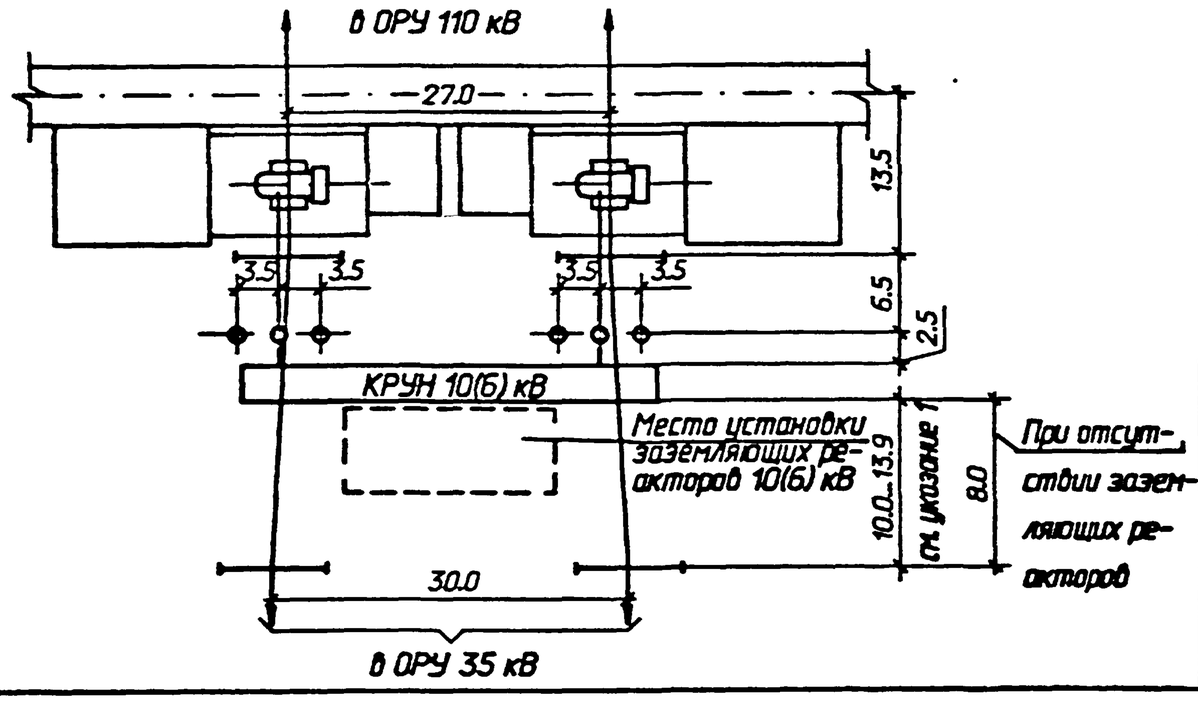
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



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 ЭП1-18.
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.

Нач.отд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	21	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение сооружений ПС при выводе ВЛ 35 и 110 кВ в противоположные стороны	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Хейстбер		05.91			

Взаим. инв. N

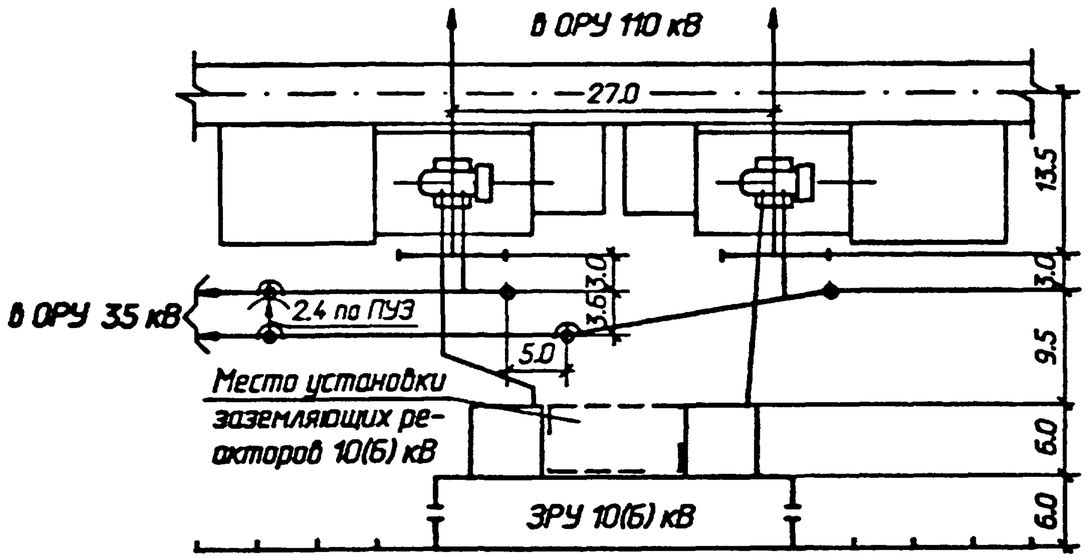
Подпись и дата

Инв. N подл. 12972 тм-т1

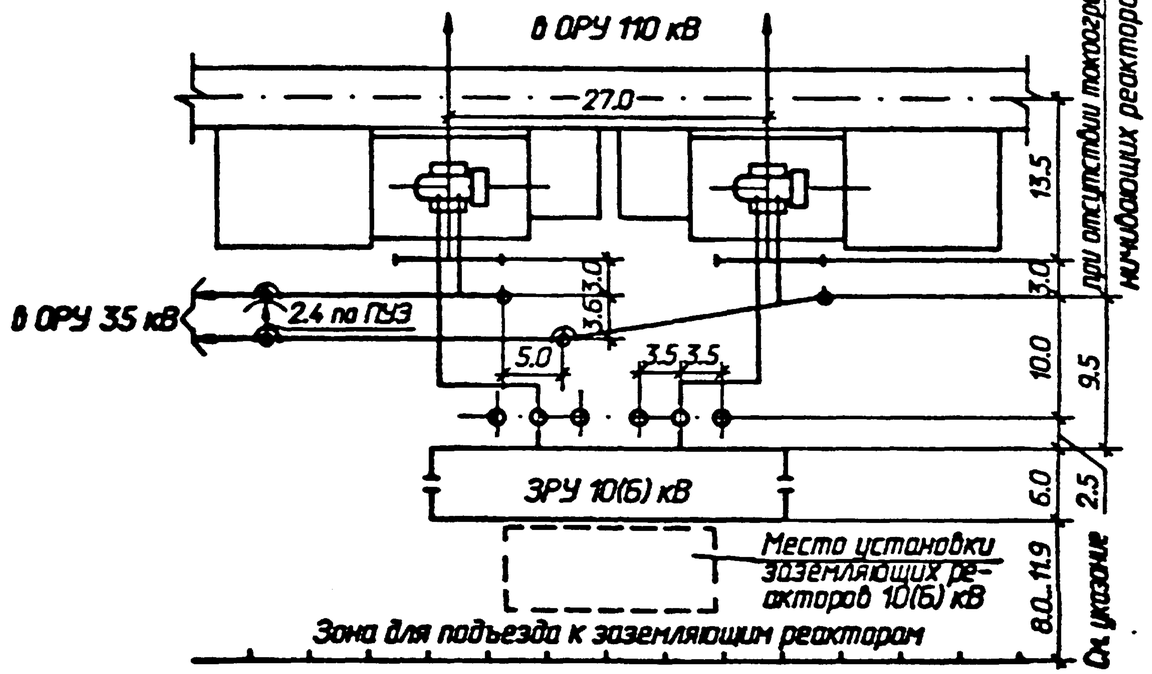
формат А3

Альбом 1

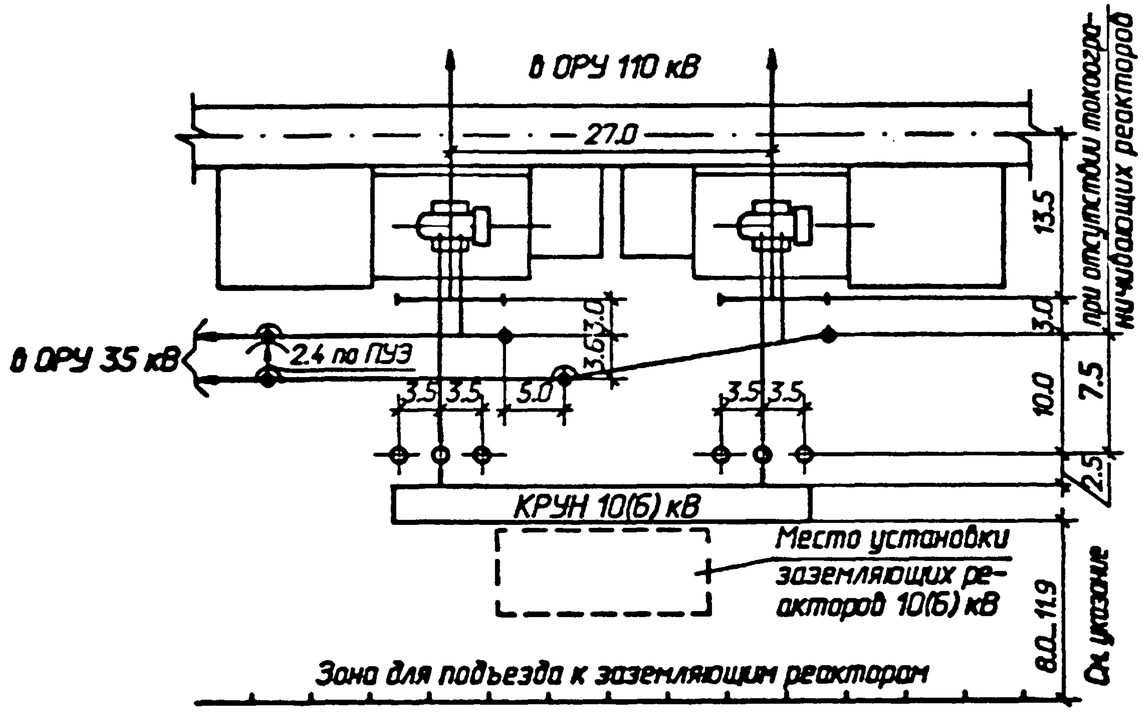
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



До ЗРУ при наружной установке токоограничивающих реакторов



До КРУН при наружной установке токоограничивающих реакторов



Узел установки заземляющих дугогасящих реакторов см. лист ЭП1.СМ - 18.

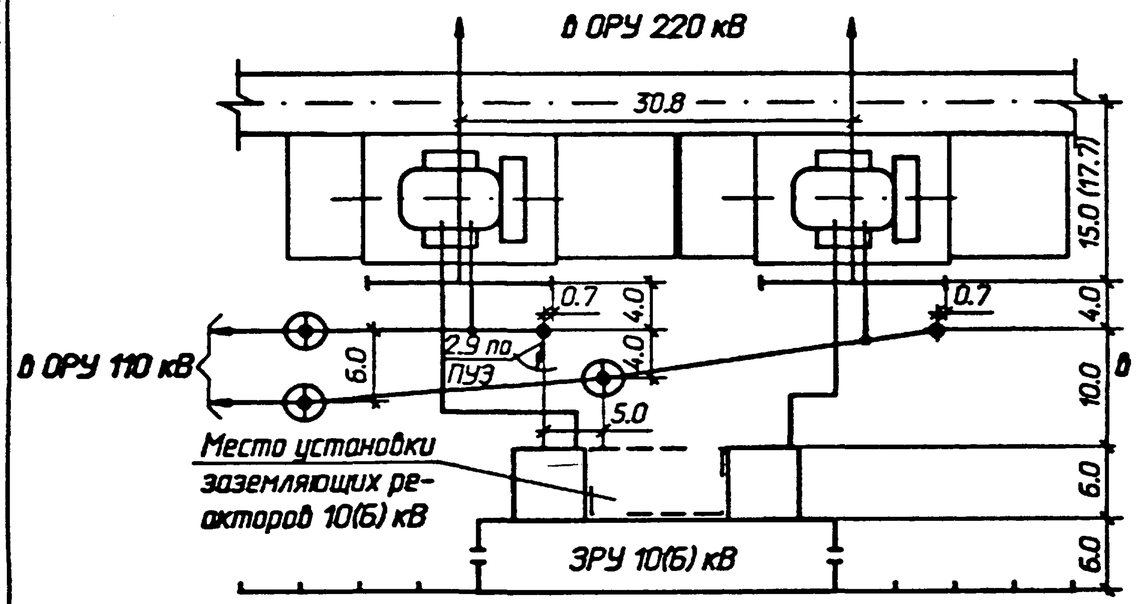
				407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Нач.отд.	Роненский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Н.контр.	Ломоносова		05.91				
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 110 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	22	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение сооружений ПС при выводе ВЛ 35 и 110 кВ под углом 90°	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат.	Хабатова		05.91				

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 29972 ТМ-1

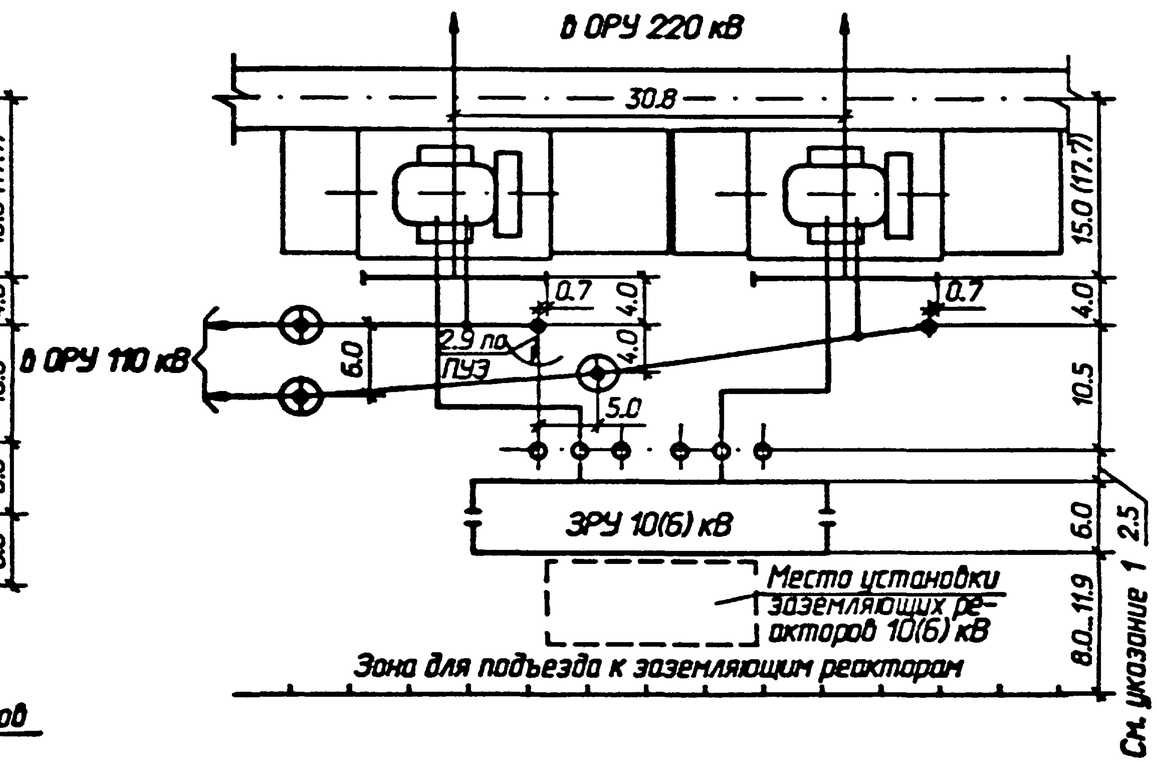
формат А3

Альбом 1

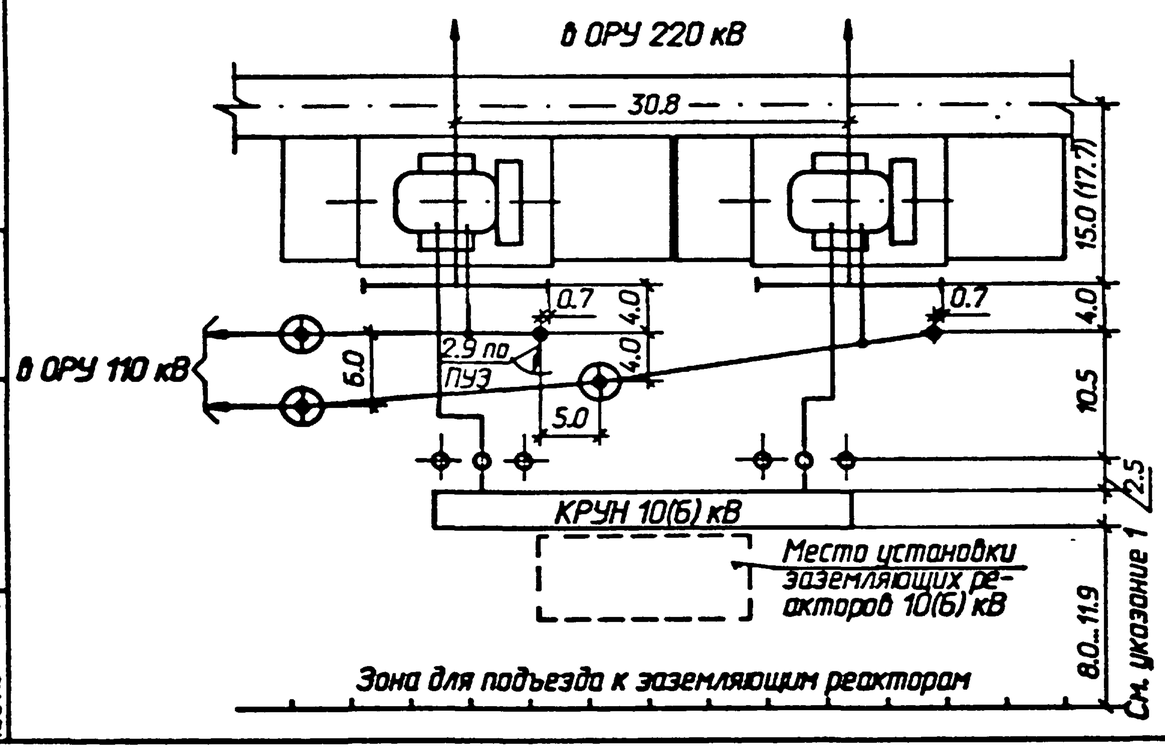
До ЗРУ при закрытой установке токоограничивающих реакторов



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 АТДЦТН - 250000/220/110/ - У1 с выносными охладителями.

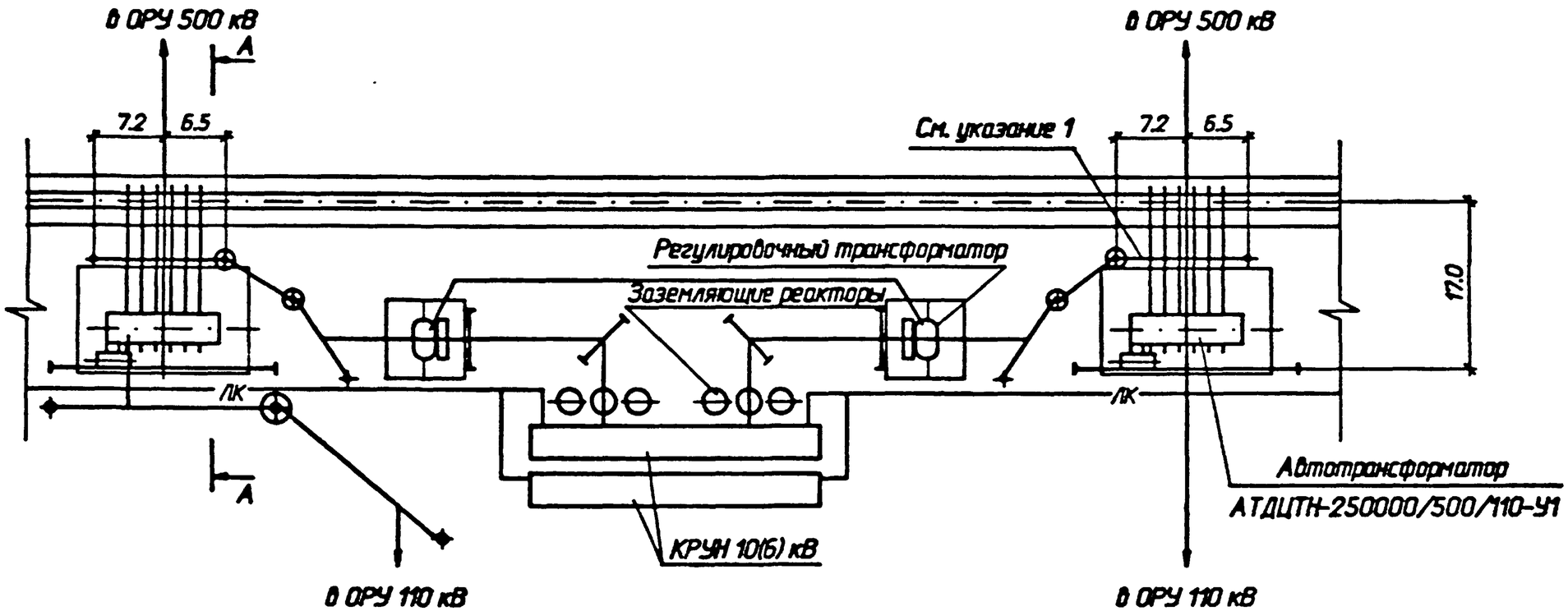
				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91			
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Гл.спец.	Лурье		05.91		РП	23	
Нач.гр.	Карпов		05.91				
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение сооружений ПС при выводе ВЛ 110 и 220 кВ под углом 90°	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Хрустев		05.91			

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взаим. инв. N

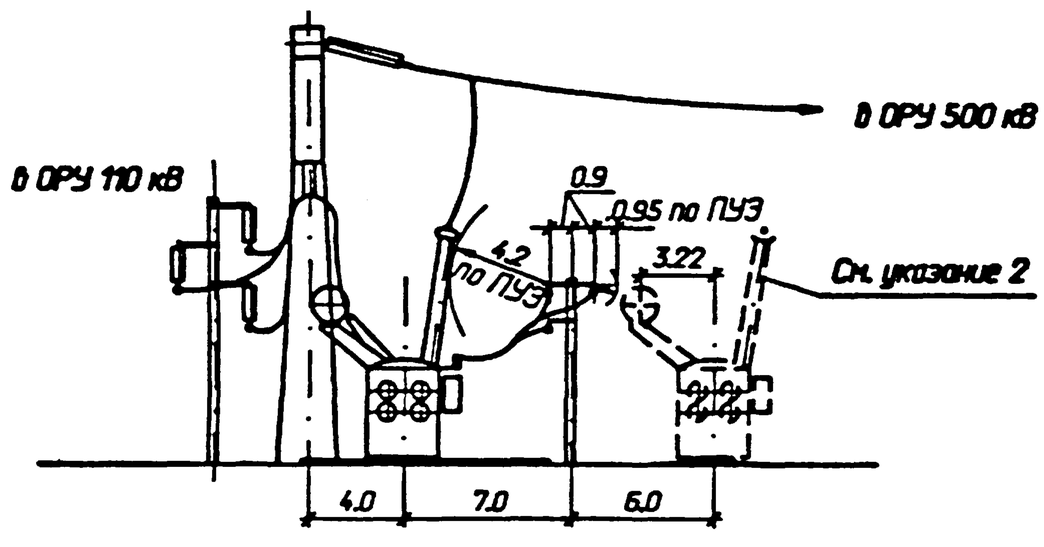
12972 ТМ-1

формат А3

Альбом 1



А-А



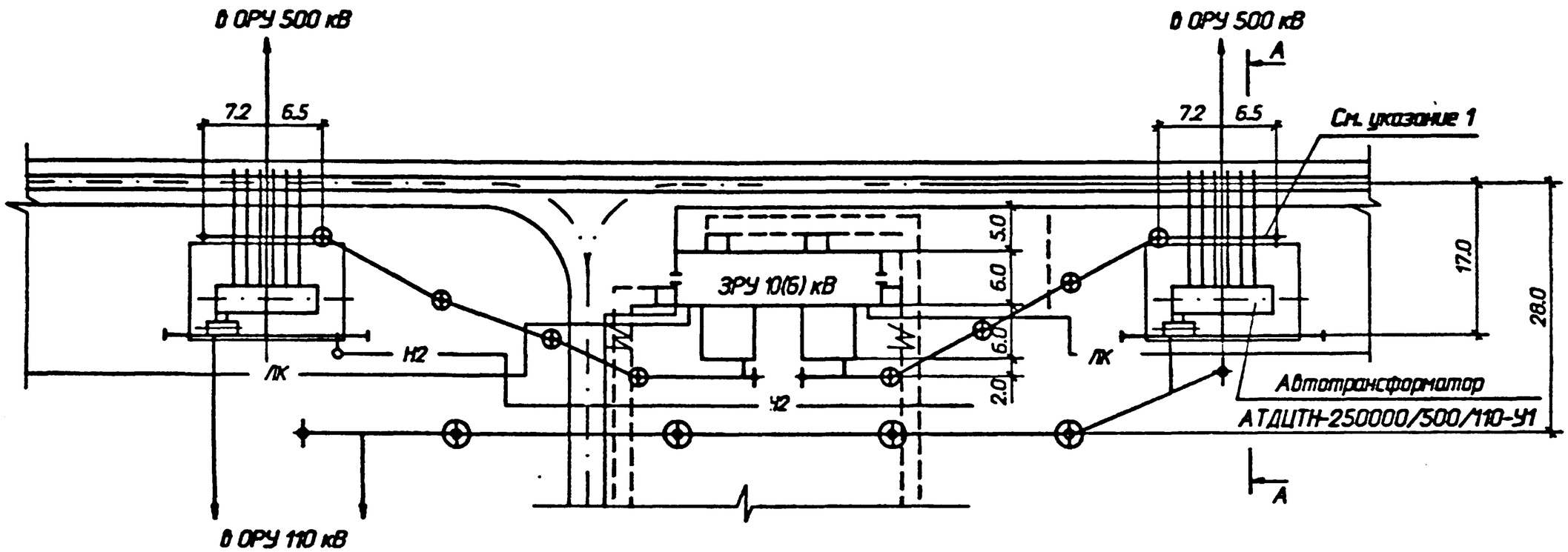
1. При выкатке автотрансформатора ошиновка 10(6) кВ подлежит демонтажу.
2. Пунктиром изображено положение автотрансформатора на путях перекатки.

				407-03-593.90-ЭП1.СМ			
Нач.отд.	Раменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ			
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фокин		05.91		РП	24	
Гл.спец.	Лурье		05.91				
Нач.гр.	Карпов		05.91	Узел автотрансформатора и КРУН 10(6) кВ при установке регулировочных трансформаторов	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград		
Инж.I кат.	Карпова		05.91				

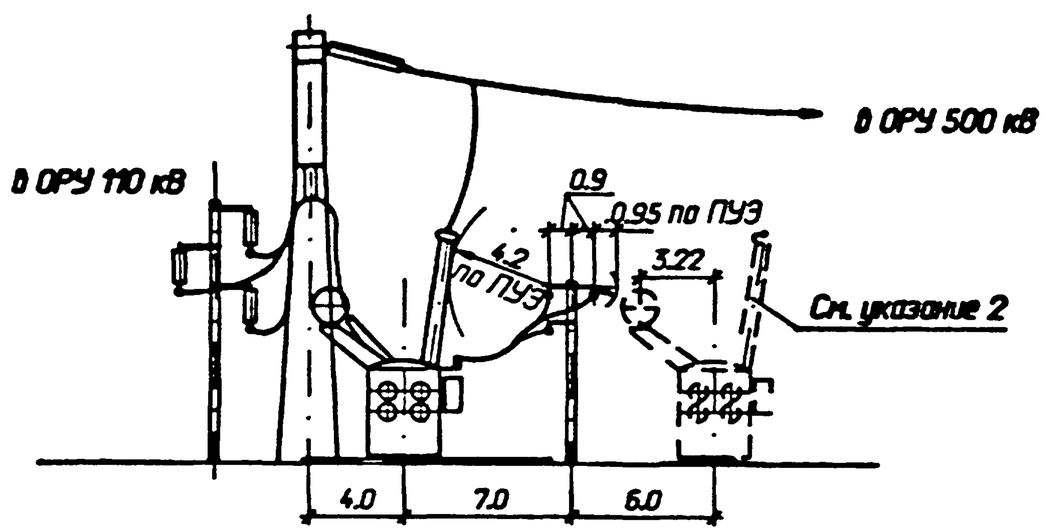
Инв. N подл. 12972 тм-т1 | Подпись и дата | Взам. инв. N

формат А3

Альбом 1



А-А



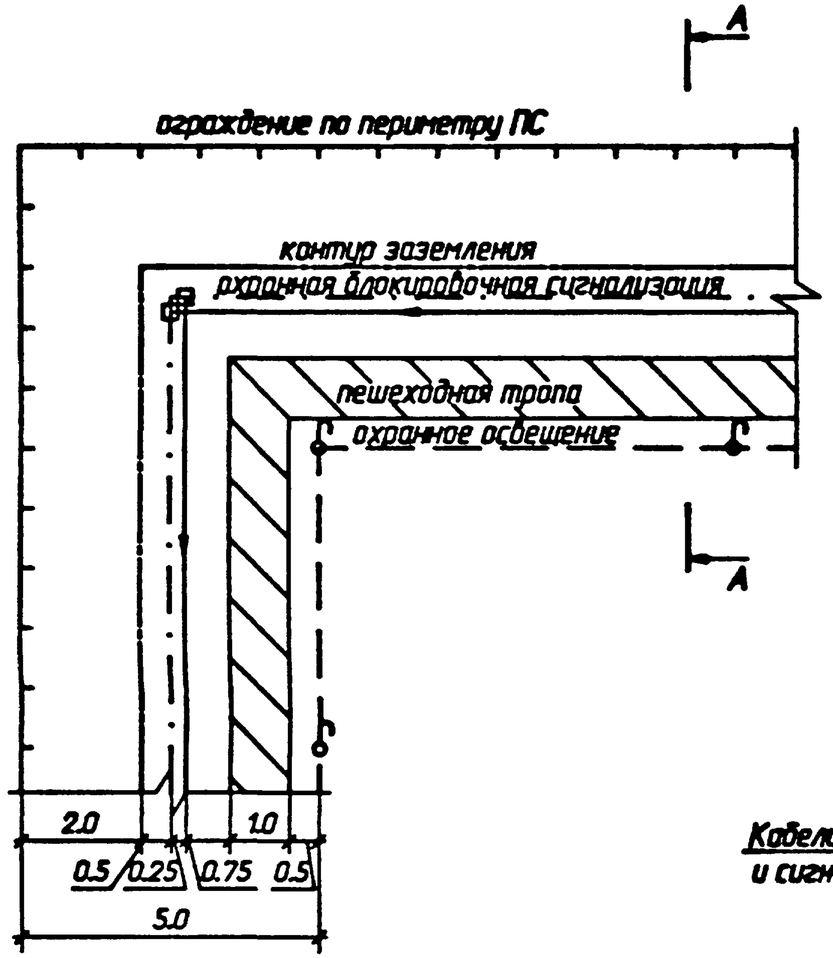
1. При выкатке автотрансформатора обмотка 10(6) кВ подлежит демонтажу.
2. Пунктиром изображено положение автотрансформатора на путях перекатки.

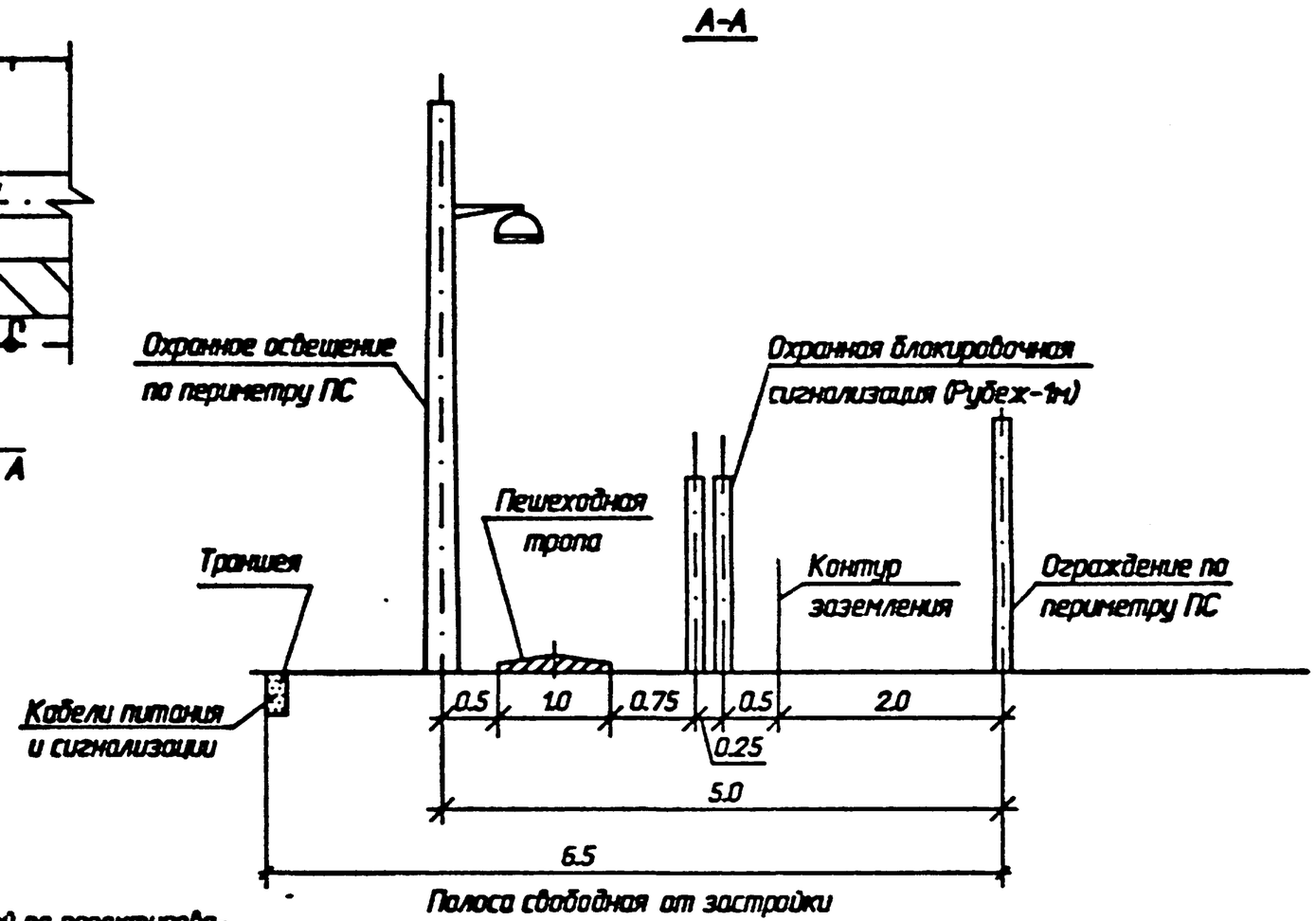
				407-03-593.90-ЭП1.СМ		
Нач.отд.	Роменский		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ		
Н.контр.	Ломоносова		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Фомин		05.91		РП	25	
Гл.спец.	Лурье		05.91				
Нач.гр.	Карпов		05.91	Узел автотрансформатора и ЗРУ 10(6) кВ	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград	
Инж.I кат.	Карпова		05.91			

Инв. N подл. 12972тм-т1 | Подпись и дата | Взам. инв. N

Формат А3

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 407-0-171.87.

Нач.отд.	Роменский		05.91	407-03-593.90-ЭП1.СМ
Н.контр.	Лопаносова		05.91	Компоновочные чертежи подстанций напряжением 110-500 кВ
ГИП	Фомин		05.91	Компоновки ПС с высшим напряжением 500 кВ — Стадия: РП; Лист: 26; Листов:
Гл.спец.	Дурье		05.91	
Нач.гр.	Карпов		05.91	
Инж.I кат.	Карпова		05.91	Размещение комплекса охранных сооружений в 5-метровой зоне
Инж.I кат.	Хебатвер		05.91	СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград

Взаим. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 29972ТМ-1/1

формат А3