Общество с ограниченной ответственностью
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

Филиал АО «ДРСК»
«Приморские электрические сети»

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Рабочая документация

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

794-18-4-ЭР3

2018

Общество с ограниченной ответственностью
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

Филиал АО «ДРСК»
«Приморские электрические сети»

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Рабочая документация

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

794-18-4-ЭР3

Главный инженер проекта А.А. Хомяков

Главный инженер А.В. Лоншаков

2018

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План молниезащиты ОРУ 110 кВ. Этап 1	
3	План заземления устанавливаемого оборудования. Этап 1	
4	Схема уравнивания потенциалов помещения связи и помещения панелей в ОПУ	
5	План молниезащиты ПС. Этап 2	
6	План молниезащиты ПС. Этап 3	
7	План заземления ПС. Этап 2	
8	План заземления ПС. Этап 3	
9	Узел укладки металлической сетки уравнивания потенциалов	
10	Узел заземления токоограничивающего реактора	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Прилагаемые документы	
794-18-4-ЭРЗ.С1, л. 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов. 1 этап	
794-18-4-ЭРЗ.С2, л. 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов. 2 этап	
794-18-4-ЭРЗ.С3, л. 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов. 3 этап	
794-18-4-ЭРЗ.ВД, л. 1	Ведомость демонтируемых материалов. 1 этап. 2 этап. 3 этап	
794-18-4-ЭРЗ.ПНР, л. 1	Ведомость пуско-наладочных работ. 1 этап. 2 этап. 3 этап	
794-18-4-ЭРЗ.ВМ, л. 1	Ведомость монтажных работ. 1 этап. 2 этап. 3 этап	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
794-18-4-АС	Архитектурно-строительные решения	
794-18-4-АР	Архитектурные решения	
794-18-4-НСМ	Наружные сети маслоотведения	
794-18-4-ГП	Генеральный план	
794-18-4-ОПС	Охранно-пожарная сигнализация	
794-18-4-СОТ	Система охранного телевидения	
794-18-4-УЭ	Учет электроэнергии	
794-18-4-ТМ1	Телемеханизация. ПС 110 кВ Промузел	
794-18-4-СС1	Сети связи. Каналы передачи информации по ВОЛС	
794-18-4-СС2	Сети связи. Линейно-эксплуатационная связь	
794-18-4-СС3	Сети связи. Каналы передачи РЗА	
794-18-4-ЭР1	Электротехнические решения. Схемы электрических соединений. Собственные нужды подстанции. Электроосвещение	
794-18-4-ЭР2	Электротехнические решения. Кабельное хозяйство	
794-18-4-ЭР3	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	
794-18-4-ЭР4	Электротехнические решения. ОРУ 110 кВ	
794-18-4-ЭР5	Электротехнические решения. РУ 6 кВ	
794-18-4-СОПТ	Система оперативного постоянного тока	
794-18-4-ВОЛС	Строительство ВОЛС	
794-18-4-РЗА1.1	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения. Принципиальные схемы. Спецификация аппаратуры, изделий и материалов. ПС 110 кВ Промузел	
794-18-4-РЗА1.2	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения. Схемы подключения. Журнал контрольных кабелей. ПС 110 кВ Промузел	
794-18-4-РЗА2	Релейная защита, автоматика и вторичные соединения. ПС 110 кВ Спутник	
794-18-4-РЗА3	Релеиная защита, автоматика и вторичные соединения. Артемовская ТЭЦ	

Общие указания

1. Настоящая рабочая документация выполнена ООО "АСК "Барс" на основании Технического задания на разработку рабочей документации по объекту: "Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС"
2. В рабочей документации отсутствуют впервые применяемые технологические процессы , оборудование, конструкции, изделия и материалы.
3. Данный комплект чертежей разработан в соответствии с действующими на дату выхода документации нормами , правилами, стандартами, техническими регламентами, сводами правил и т.д.
4. Полная ведомость рабочей документации приведена в комплекте 794-18-4-ВПК.РД

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-18-4-ЭРЗ		
						Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС		
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия: Р	Лист: 1 / Листов: 10
Н.контр.		Лоншаков			09.18	Общие данные	АСК БАРС	
ГИП		Хомяков			09.18			

Формат А3

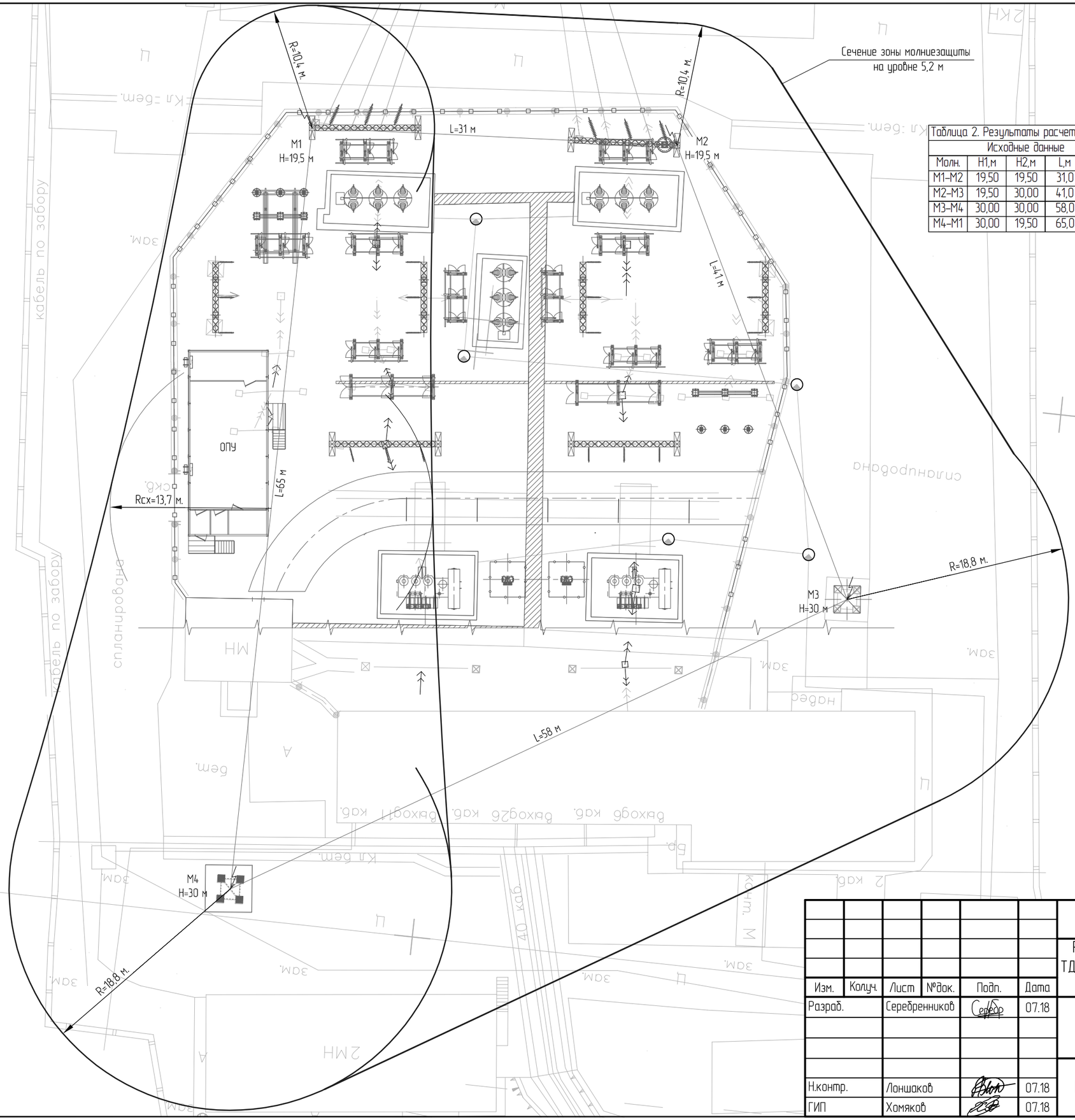


Таблица 1. Условные обозначения.

Обозначение	Наименование
	Существующее ограждение территории ПС.
	Существующий молниеотвод.

Таблица 2. Результаты расчета на уровне 5,2 м.

Исходные данные					Результаты расчета									
Молн.	H1,м	H2,м	L,м	hx,м	го1,м	го2,м	R1,м	R2,м	ho1,м	ho2,м	hc,м	Rcx,м	Lc,м	Lmax,м
M1–M2	19,50	19,50	31,0	5,2	15,6	15,6	10,4	10,4	15,6	15,6	19,7	–	43,9	92,6
M2–M3	19,50	30,00	41,0	5,2	15,6	24,0	10,4	18,8	15,6	24,0	24,5	–	55,7	117,6
M3–M4	30,00	30,00	58,0	5,2	24,0	24,0	18,8	18,8	24,0	24,0	27,0	–	67,5	142,5
M4–M1	30,00	19,50	65,0	5,2	24,0	15,6	18,8	10,4	24,0	15,6	16,8	13,7	55,7	117,6

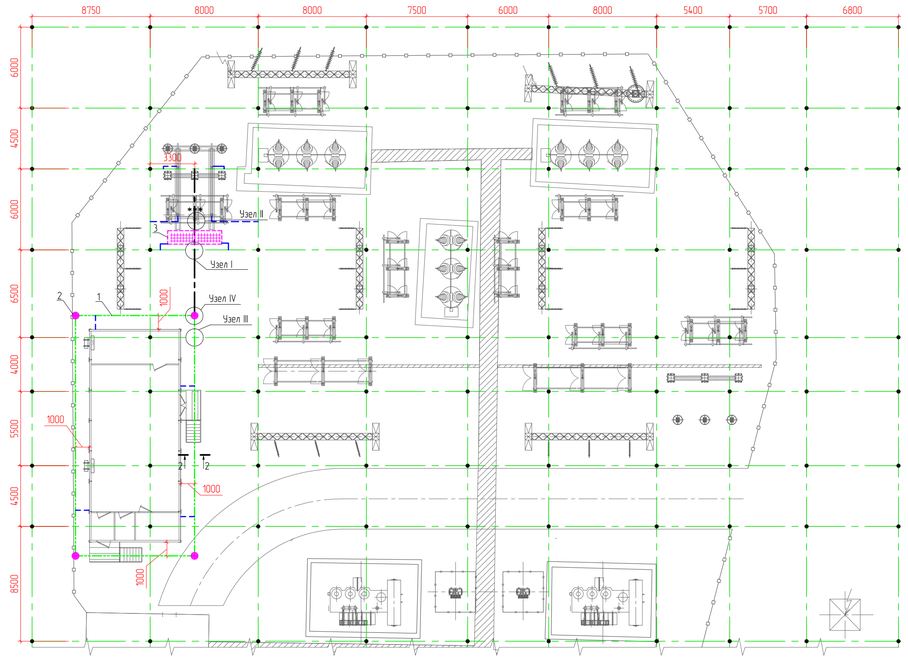
Примечания:

1. Молниезащита ПС разработана на основании СО 153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
2. По расчетам проектной организации существующие молниеотводы обеспечивают защиту проектируемых конструкций ОПУ и переносимого оборудования ТН-110 1С от воздействия молний с надежностью 0,99.
3. Расчет молниезащиты на высоте 5,2 метра выполнен для вновь устанавливаемого блочно-модульного здания ОПУ.

Взам инв N	
Подп. и дата	
Инв N подл	

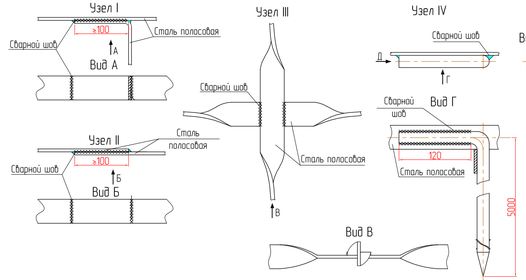
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-18-4-ЭРЗ			
						Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС			
Разраб.		Серебренников			07.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	-
Н.контр.		Лоншаков			07.18	План молниезащиты ОРУ 110 кВ. Этап 1	АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			07.18				

Формат А3



Общие указания

1. Заземляющее устройство выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ (шестое седьмое) гл.1.7. и СНиП 3.05.06-85.
2. Зануление подлежат металлические корпуса электрооборудования, электроприводов, распределительных шкафов и т.д.
3. Заземляющими проводниками являются четвертые жилы кабелей, специальный нулевой провод, полоса заземления 50х5 мм, круг заземления 18мм.
4. При последовательном питании токоприемников (в цепочку) нулевые жилы кабелей до присоединения к заземляющему болту аппарата соединить между собой неразъемным соединением (сваркой, опрессовкой и т.п.) во избежание разрыва цепи заземления при выполнении ремонтных работ.
5. Все работы по прокладке заземляющего устройства выполнять одновременно с планировочными и строительными работами по нулевому циклу.
6. Заземляющие горизонтальные проводники не должны иметь окраски, должны быть зачищены от ржавчины, следов масла и т.п.
7. Соединения горизонтальных заземлителей между собой выполнить согласно решений представленных в типовом альбоме А 7-2010 и осуществляется только ручной дуговой сваркой. Все соединения элементов заземляющего устройства выполняются сваркой в нахлестку в соответствии с ГОСТ 5264-80. Длина нахлестки должна быть не менее 6 диаметров для круглого заземлителя и не менее 2хВ (ширины) для заземлителя из полосовой стали. Высота сварных швов для заземлителей из круглой стали не менее диаметра, для заземлителя из полосовой стали не менее толщины полосы. Прочность шва проверяется ударом молотка весом 1,5-2 кг. Места соединения стыков после сварки должны быть покрыты слоем битумного лака для защиты от коррозии. Места входа заземляющего проводника в грунт окрасить битумным лаком (мастикой) в два слоя не менее 10 см в обе стороны от проводника.
   Все не указанные в данном решении соединения деталей заземляющего устройства ПС должны удовлетворять требованиям "Норм устройства сетей заземления" Москва 2002г. Энергосервис.
8. Проводники (выпуски), присоединяющие оборудование и металлоконструкции к заземляющей сетке, должны прокладываться на глубине не менее 0,3 м. Открытые части сварных швов на оборудовании и металлоконструкциях зачищаются и покрываются грунтовкой ГФ-021 (один слой) и эмалью ПФ-115 (один слой). Покрывается полностью сварной шов и на 5-10 см в обе стороны от сварного шва.
9. После монтажа дополнительного ЗУ необходимо замерять фактическое сопротивление. В случае превышения допустимой величины сопротивления ЗУ необходимо выполнить мероприятия согласно РД 153-34.0-20.525-00.
10. Сечение вновь прокладываемых горизонтальных заземлителей (сталь полосовая 40х5 мм) и вертикальных электродов принято на основании Технического циркуляра № 11/2006 "О заземляющих электродах и заземляющих проводниках"от 16.10.2006 (в дополнение к требованиям главы 1.7 ПУЭ, утвержденным Президентом Ассоциации "Росэлектромонтаж") исходя из минимальных размеров с точки зрения коррозионной и механической стойкости согласно Таблицы 1.
11. Сталь полосовую 50х5 мм. крепить к фундаментам дюбель-гвоздями ДГ 4,5х40 ТУ 14-4-1231-83.
12. Согласно Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей п.2.7.7. открыто проложенные заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии и окрашены в черный цвет.
13. Продольные и поперечные заземлители должны быть проложены вдоль осей электрооборудования со стороны обслуживания на глубине 0,5-0,7 м от поверхности земли и на расстоянии 0,8-1,0 м от фундаментов или оснований оборудования ПУЭ (шестое седьмое) п. 1.7.90.
14. Для устройства заземления разрабатывается траншея глубиной 0,7 м на длину горизонтального электрода. Вертикальные электроды из стержней ⌀20 мм. погружаются в траншею так, чтобы верхняя часть выступала над дном траншеи на 100-150 мм для присоединения горизонтального электрода. Погружение вертикальных электродов производится методом ввертывания. Для электродов заземления, ввертываемых в грунт, должна применяться круглая горячекатаная сталь марки Ст.3. Горизонтальный электрод выполняется из стали круглой марки Ст.3.
15. Для изготовления стержневого вертикального электрода конец стержня заостряется и на расстоянии 40 мм от конца привариваются разрезанная шайба (забурник). Шайбу разрубить и растянуть на 30 мм. При указанной приварке шайбы должны применяться механизмы ПВЭ и ПВЭМ для забивания электродов, имеющих правое вращение.
16. Согласно ПУЭ 1.7.94 для выравнивания потенциалов необходима прокладка в земле на глубине 1 м и на расстоянии 1 м от фундамента ОПУ заземлителя, соединенного с системой уравнивания потенциалов внутри ОПВ, а у входов и у въездов - укладка проводников на расстоянии 1 и 2 м от заземлителя на глубине 1 и 1,5 м соответственно и соединение этих проводников с заземлителем.
17. Болтовые соединения выполнить классом контактного соединения - 2 по ГОСТ 10434-82.



Общие указания по снижению напряжения прикосновения:

1. В соответствии с РД 153-34.0-20.525-00 для снижения напряжения прикосновения на местах работ оперативного персонала предусматриваются следующие мероприятия:
   - прокладка продольных и поперечных заземлителей вблизи приводов оборудования.
   - местное выравнивание потенциала и использование высокоомных (гравий, щебень) изоляционных покрытий.
2. Местное выравнивание потенциала должно быть выполнено у оборудования на рабочих местах. Для местного выравнивания потенциала предусмотрена арматурная сетка размером не менее 1х2 м с ячейками не более 100х100 мм из стали круглого сечения диаметром не менее 6 мм. Сетка должна быть присоединена к оборудованию в одном или двух местах.
3. Выравнивание потенциалов для обеспечения допустимого напряжения прикосновения с помощью сетки арматурной сочетается с покрытием из щебня толщиной не менее 10 см. Площадь покрытия щебнем должна выступать за устройства выравнивания потенциала не менее чем на 0,2 м.

Таблица условных обозначений

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	Проектируемый горизонтальный заземлитель		Металлическая сетка размером 2 м х 1 м из круглой стали диаметром 6 мм. Шаг ячейки 100 мм х 100 мм
	Существующий горизонтальный заземлитель (стальная полоса)	✱	Прибор высоковольтного аппарата
	Периметральное ЗУ ОПУ		
	Выпуск горизонтального заземлителя для присоединения электрооборудования		
	Новый вертикальный заземлитель L=5 м		
	Существующий вертикальный заземлитель из круглой стали ⌀=12, L=5 м		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 50х5 мм	30	1,96	м. выпуски
2	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая не мерной длины ⌀18 мм.	75	2	м.
2	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая ⌀20 мм. L=5,2 м	4	12,35	шт.
3	ГОСТ 23279-85	4С $\frac{6\ AIII-100}{6\ AIII-100}$ 200х100	2	8,88	шт. Сетка армат. легкая (н)

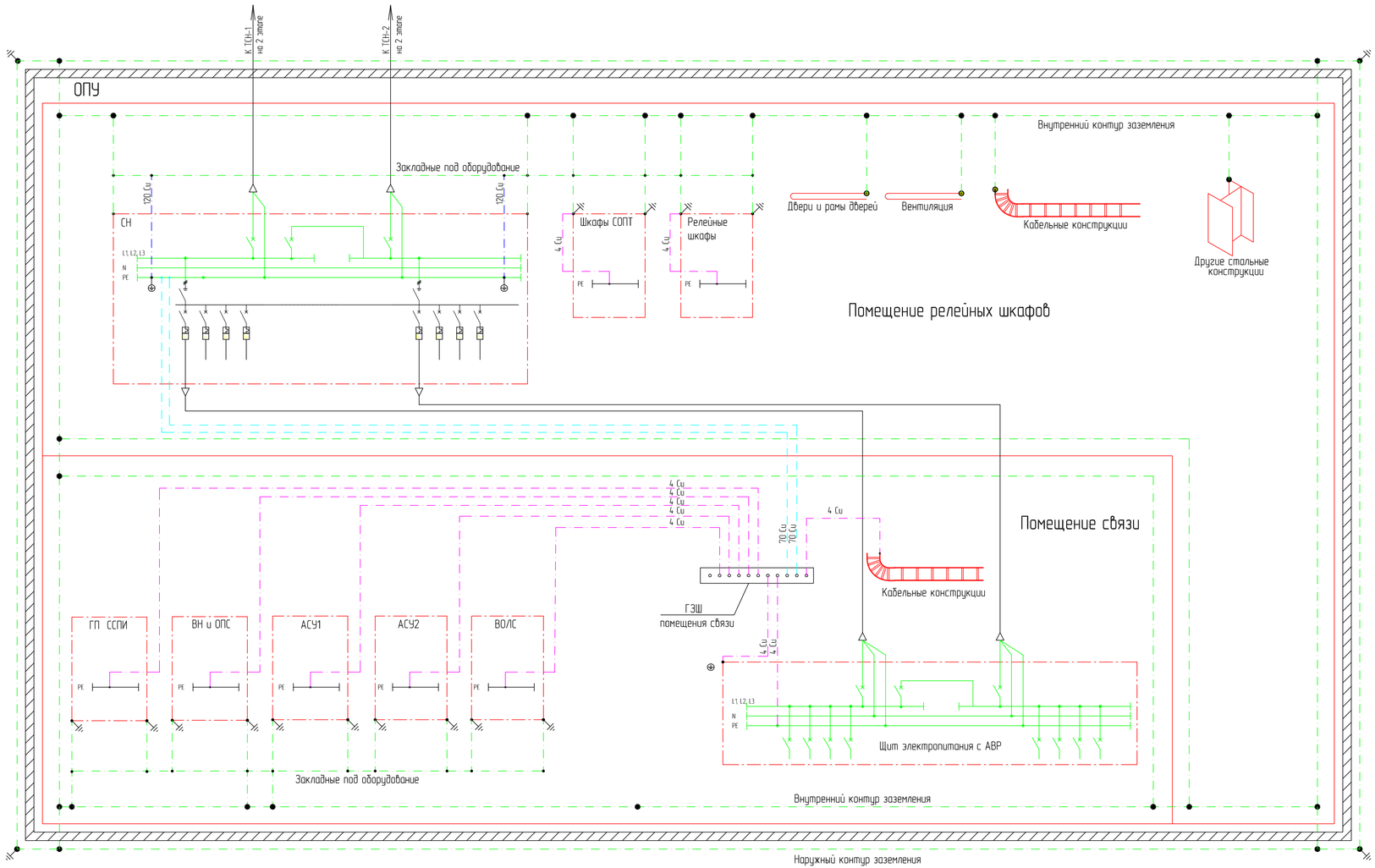
							794-18-4-ЭРЗ
							Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия: Р; Лист: 3; Листов: -
Н.контр.		Лонщаков			09.18	План заземления устанавливаемого оборудования. Этап 1	АСК БАРС
ГИП		Хомяков			09.18		

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Формат А4х4



Общие указания по заземлению помещения связи и помещения панелей в ОПУ:

1. Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала и нормальной работы систем РЗА , ПА и АСУ ТП выполняются защитное и рабочее заземление устройств этих систем. Защитное заземление выполняется путем присоединения всех шкафов , панелей и корпусов устройств РЗА, ПА и АСУ ТП к закладным протяженным элементам сваркой (полосам, швеллерам), проложенным в полу, к которым крепятся эти устройства. Для снижения входного сопротивления рабочего заземления закладные элементы , проложенные в полу, для каждого ряда панелей должны быть соединены между собой на сварке по концам и в промежуточных точках с шагом 4-6 метров стальной полосой сечением не менее 100 мм^2.
2. Рабочее заземление систем РЗА и ПА допускается осуществлять присоединением рабочих (схемных) точек заземления устройств кратчайшим путем к зажимам защитного заземления панелей (шкафов) и корпусов устройств РЗА и ПА.
3. Рабочее заземление систем АСУ ТП выполняется согласно требованиям, предъявляемым к рабочим заземлениям вычислительных комплексов. Аппаратура связи должна быть присоединена к заземляющему устройству здания посредством изолированного заземляющего проводника. Заземляющий проводник должен быть изготовлен из меди, и иметь сечение не менее 60 мм^2. Заземляющий проводник присоединяется с одной стороны к главной заземляющей шине вводного распределительного устройства здания (панелей собственных нужд), гальванически связанной с глухозаземленной нейтралью трансформатора собственных нужд (через контур ЗУ ПС) и металлоконструкциями здания. С другой стороны заземляющий проводник присоединяется к установленной в помещении связи главной заземляющей шине (ГЗШ) аппаратуры связи.
4. Блоки аппаратуры связи должны присоединяться к ГЗШ помещения связи посредством заземляющих перемычек . Все металлические лотки телекоммуникационной кабельной системы, расположенные в аппаратной (помещении связи) должны быть присоединены шлейфами к главной заземляющей шине (ГЗШ) помещения связи.
5. Шина заземления распределительного щитка аппаратуры связи, получающей питание от сети переменного тока или ее корпус , должны быть соединены шлейфом с ГЗШ помещения связи.
6. Система заземления электрических сетей переменного тока 0,4 кВ в помещении аппаратной должна удовлетворять требованиям TN-S системы, т. е. не допускается применение объединенного защитного и нулевого рабочего PEN-проводника.
7. Заземление устройств оборудования обработки информации выполняют в соответствии с ГОСТ Р 50571.21 и ГОСТ Р 50571.22.
8. Качество соединений оборудования с заземляющим устройством проверяется измерением переходного сопротивления с выдачей протокола проверки металлосвязи.

Условные обозначения

- 120 Cu – медный проводник системы уравнивания потенциалов (120 мм^2)
- 70 Cu – медный проводник системы уравнивания потенциалов (70 мм^2)
- 4 Cu – медный проводник системы уравнивания потенциалов (4 мм^2)
- главная заземляющая шина (ГЗШ) помещения связи
- полоса стальная 4х40 (ГОСТ 103-2006).

Примечания:
1. Полоса стальная 4х40 (ГОСТ 103-2006) внутреннего контура заземления и ГЗШ помещения связи входят в комплект поставки ОПУ .
2. Рассматривать совместно с л. 4. комплекта 794-17-9-ЭР1.

						794-18-4-ЭР3	
						Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС	
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия: Р; Лист: 4; Листов: -
Н.контр.		Лоншаков			09.18	Схема уравнивания потенциалов помещения связи и помещения панелей в ОПУ	АСК БАРС
ГИП		Хомяков			09.18		

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

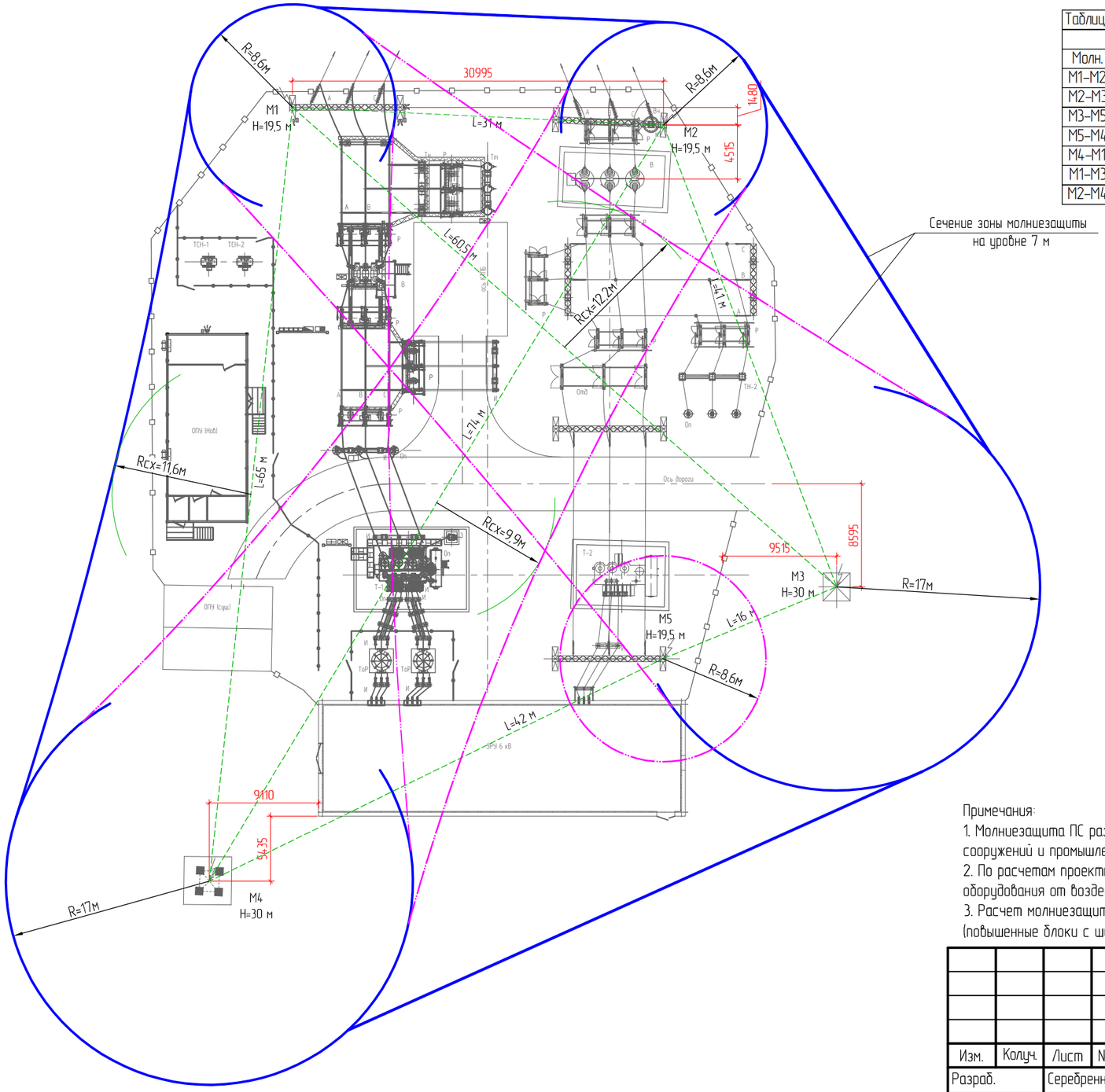
Формат А4х3

Таблица 1. Условные обозначения.

Обозначение	Наименование
	Существующее ограждение территории ПС.
	Существующий молниеотвод.
М1 – М5	№ молниеотвода в расчете.

Таблица 2. Результаты расчета на уровне 7 м.

Исходные данные					Результаты расчета									
Молн.	H1,м	H2,м	L,м	hx,м	rо1,м	rо2,м	R1,м	R2,м	hо1,м	hо2,м	hс,м	Rсх,м	Lс,м	Lmax,м
М1–М2	19,50	19,50	31,0	7,0	15,6	15,6	8,6	8,6	15,6	15,6	19,7	–	43,9	92,6
М2–М3	19,50	30,00	41,0	7,0	15,6	24,0	8,6	17,0	15,6	24,0	24,5	–	55,7	117,6
М3–М5	30,00	19,50	16,0	7,0	24,0	15,6	17,0	8,6	24,0	15,6	32,5	–	55,7	117,6
М5–М4	19,50	30,00	42,0	7,0	15,6	24,0	8,6	17,0	15,6	24,0	24,2	–	55,7	117,6
М4–М1	30,00	19,50	65,0	7,0	24,0	15,6	17,0	8,6	24,0	15,6	16,8	11,6	55,7	117,6
М1–М3	19,50	30,00	60,5	7,0	15,6	24,0	8,6	17,0	15,6	24,0	18,3	12,2	55,7	117,6
М2–М4	19,50	30,00	74,0	7,0	15,6	24,0	8,6	17,0	15,6	24,0	13,9	9,9	55,7	117,6



Сечение зоны молниезащиты на уровне 7 м

Примечания:

1. Молниезащита ПС разработана на основании СО 153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
2. По расчетам проектной организации существующие молниеотводы обеспечивают защиту проектируемых конструкций и оборудования от воздействия молний с надежностью 0,99.
3. Расчет молниезащиты на высоте 7 метров выполнен для наиболее высокого устанавливаемого оборудования ОРУ 110 кВ (повышенные блоки с шинными опорами 110 кВ и силовой трансформатор).

Масштаб 1:400

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Серебренников			09.18
Н.контр.		Лоншаков			09.18
ГИП		Хомяков			09.18

794-18-4-ЭРЗ

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
Р	5	-

План молниезащиты ПС. Этап 2

АСК БАРС

Формат А3

Взам инв N

Подп. и дата

Инв N подл

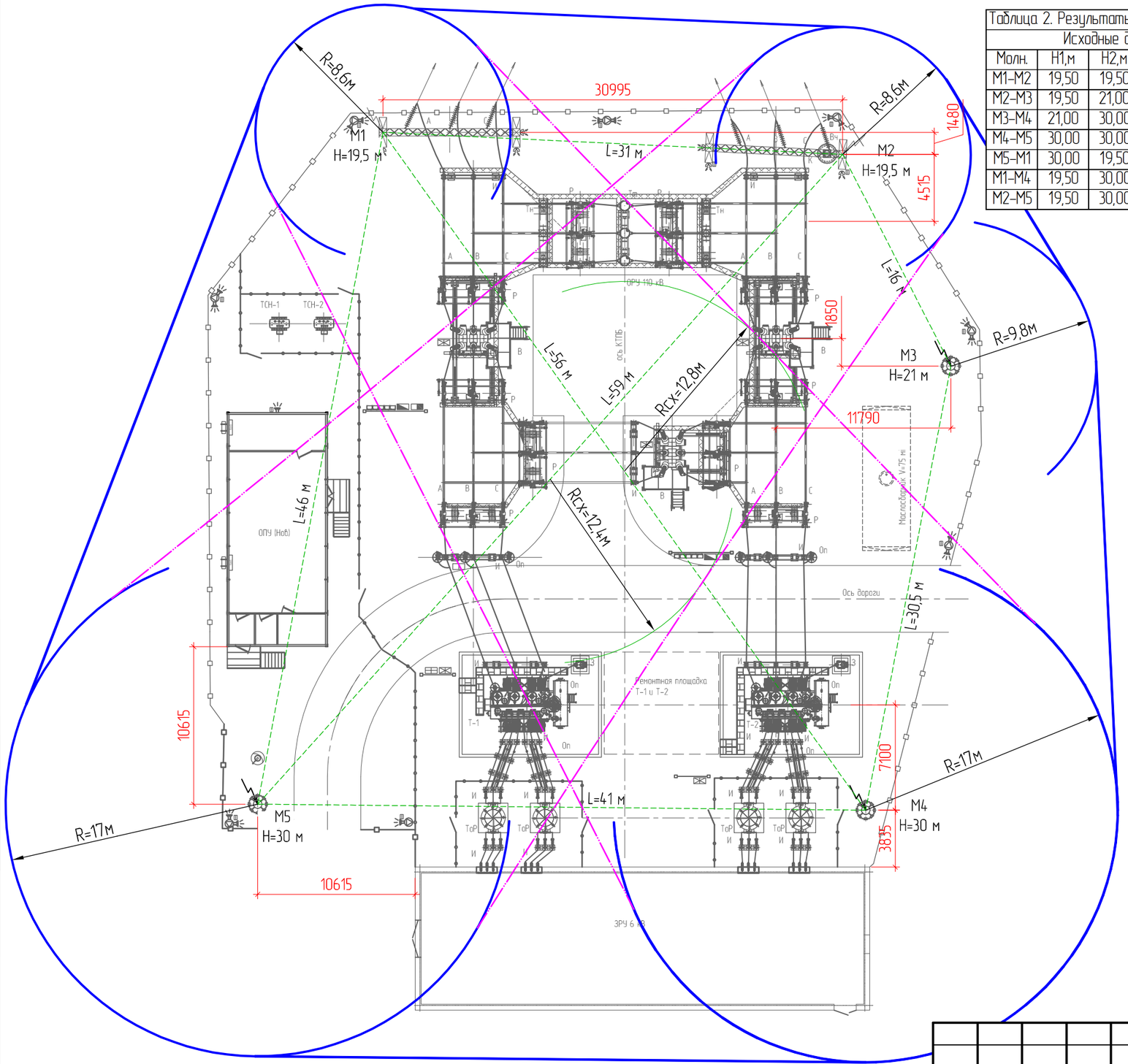


Таблица 2. Результаты расчета на уровне 7 м.

Исходные данные					Результаты расчета								
Молн.	H1,м	H2,м	L,м	hx,м	го1,м	го2,м	R1,м	R2,м	ho1,м	ho2,м	hc,м	Rcx,м	Lc,м	Lmax,м
M1–M2	19,50	19,50	31,0	7,0	15,6	15,6	8,6	8,6	15,6	15,6	19,7	–	43,9	92,6
M2–M3	19,50	21,00	16,0	7,0	15,6	16,8	8,6	9,8	15,6	16,8	25,7	–	45,6	96,2
M3–M4	21,00	30,00	30,5	7,0	16,8	24,0	9,8	17,0	16,8	24,0	29,0	–	57,4	121,1
M4–M5	30,00	30,00	41,0	7,0	24,0	24,0	17,0	17,0	24,0	24,0	32,5	–	67,5	142,5
M5–M1	30,00	19,50	46,0	7,0	24,0	15,6	17,0	8,6	24,0	15,6	22,9	–	55,7	117,6
M1–M4	19,50	30,00	56,0	7,0	15,6	24,0	8,6	17,0	15,6	24,0	19,7	12,8	55,7	117,6
M2–M5	19,50	30,00	59,0	7,0	15,6	24,0	8,6	17,0	15,6	24,0	18,7	12,4	55,7	117,6

Таблица 1. Условные обозначения.

Обозначение	Наименование
	Существующее ограждение территории ПС.
	Существующий молниеотвод.
	Новый молниеотвод.
M1 – M5	№ молниеотвода в расчете.

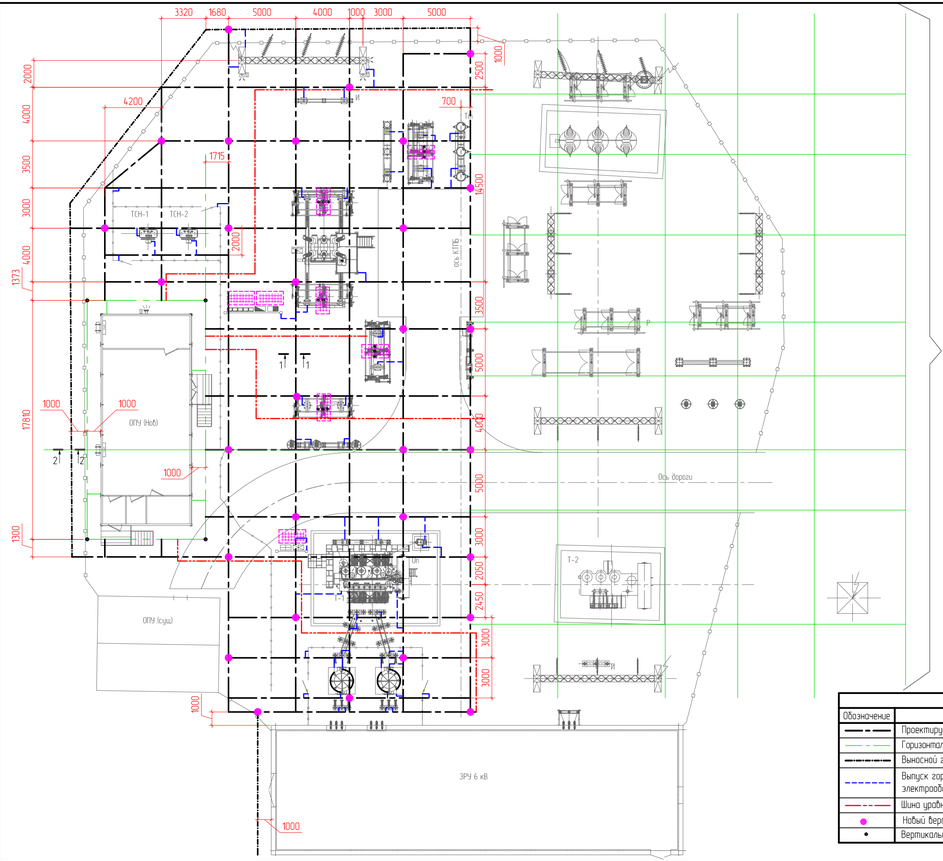
Примечания:
1. Молниезащита ПС разработана на основании СО 153-34.21.122-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
2. По расчетам проектной организации существующие молниеотводы обеспечивают защиту проектируемых конструкций и оборудования от воздействия молний с надежностью 0,99.
3. Расчет молниезащиты на высоте 7 метров выполнен для наиболее высокого устанавливаемого оборудования ОРУ 110 кВ (повышенные блоки с шинными опорами 110 кВ и силовой трансформатор).

Масштаб 1:300

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-18-4-ЭРЗ			
						Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС			
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
							Р	6	-
Н.контр.		Лоншаков			09.18	План молниезащиты ПС. Этап 3	АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			09.18				

Взам инв N | Подп. и дата | Инв N подл

Формат А3



(Существующий контур заземления ПС
Новый контур заземления ПС присоединить к существующему при его обнаружении)

Взам. инв. N

Подпись и дата

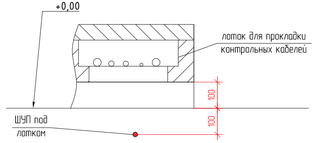
Инв. N подл.

Общие указания

1. Заземляющее устройство выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ (издание седьмое) гл.1.7. и СНиП 3.05.06–85.
2. Заземлению подлежат металлические корпуса электрооборудования, электродвигателей, распределительных шкафов и т.д.
3. Заземляющими проводниками являются четвертые жилы кабелей, специальный нулевой провод, полоса заземления 50х5 мм (выпуски), круг заземления 18мм.
4. При последовательном питании токоприемников (в цепочку) нулевые жилы кабелей до присоединения к заземляющему болту аппарата соединить между собой неразъемным соединением (сваркой, опрессовкой и т.д.) во избежание разрыва цепи заземления при выполнении ремонтных работ.
5. Все работы по прокладке заземляющего устройства выполнять одновременно с планировочными и строительными работами по нулевому циклу.
6. Заземляющие горизонтальные проводники не должны иметь окраски, должны быть зачищены от ржавчины, следов масла и т.п.
7. Соединения горизонтальных заземлителей между собой выполнить согласно решений предусмотренных в типовом альбоме А 7-2010 и осуществляется только ручной дуговой сваркой. Все соединения элементов заземляющего устройства выполняются сваркой в нахлестку в соответствии с ГОСТ 5264–80. Длина нахлестка должна быть не менее 6 диаметров для круглого заземлителя и не менее 2хВ (ширины) для заземлителя из полосовой стали. Высота сварных швов для заземлителей из круглой стали не менее диаметра, для заземлителя из полосовой стали не менее толщины полосы. Прочность шва проверяется ударом молотка весом 1,5–2 кг. Места соединения стыков после сварки должны быть покрыты слоем битумного лака для защиты от коррозии. Места входа заземляющего проводника в грунт окрасить битумным лаком (мастикой) в два слоя не менее 10 см в обе стороны от проводника.
   Все не указанные в данном решении соединения деталей заземляющего устройства ПС должны удовлетворять требованиям "Норм устройства сетей заземления" Москва 2002г. Энергосервис.
8. Проводники (выпуски), присоединяющие оборудование и металлоконструкции к заземляющей сетке, должны прокладываться на глубине не менее 0,3 м. Открытые части сварных швов на оборудовании и металлоконструкциях зачищаются и покрываются грунтовкой ГФ–021 (один слой) и эмалью ПФ–115 (один слой). Покрывается полностью сварной шов и на 5–10 см в обе стороны от сварного шва.
9. После монтажа дополнительного ЗУ необходимо замерять фактическое сопротивление. В случае превышения допустимой величины сопротивления ЗУ необходимо выполнить мероприятия согласно РД 153-34.0-20.525-00.
10. Сечение вновь прокладываемых горизонтальных заземлителей (сталь полосовая 40х5 мм.) и вертикальных электродов принято на основании Технического циркуляра № 11/2006 "О заземляющих электродах и заземляющих проводниках" от 16.10.2006 (в дополнение к требованиям главы 1.7 ПУЭ, утвержденным Президентом Ассоциации "Росэлектромонтаж") исходя из минимальных размеров с точки зрения коррозионной и механической стойкости согласно Таблицы 1.
11. Сталь полосовую 50х5 мм. крепить к фундаментам дюбель–гвоздями ДГ 4,5х40 ТУ 14–4–1231–83.
12. Согласно Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей п.2.7.7. открытно проложенные заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии и окрашены в черный цвет.
13. Продольные и поперечные заземлители должны быть проложены вдоль осей электрооборудования со стороны обслуживания на глубине 0,5–0,7 м от поверхности земли и на расстоянии 0,8–1,0 м от фундаментов или оснований оборудования ПУЭ (издание седьмое) п. 1.7.90.
14. Для устройства заземления разрабатывается траншея глубиной 0,7 м на длину горизонтального электрода. Вертикальные электроды из стержней ⌀20 мм. погружаются в траншею так, чтобы верхняя часть выступала над дном траншеи на 100–150 мм для присоединения горизонтального электрода. Погружение вертикальных электродов производится методом вбивания. Для электродов заземления, вбитых в грунт, должна применяться круглая горячекатаная сталь марки Ст.3. Горизонтальный электрод выполняется из стали круглой марки Ст.3.
15. Для изготовления стержневого вертикального электрода конец стержня заостряется с на расстоянии 40 мм от конца приваривается разрезанная шайба (забурник). Шайбу разрубить и растянуть на 30 мм. При указанной приварке шайбы должны применяться механизмы ПВ3 и ПВЭМ для забуривания электродов, имеющих правое вращение.
16. Болтовые соединения выполнить классом контактного соединения – 2 по ГОСТ 10434–82.

Знак металлический
"Заземление пожарной техники"
(эскиз)





Указания по устройству ШЗП:

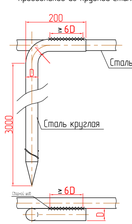
1. По всей длине ШЗП должен быть обеспечен непрерывный контакт.
2. Присоединение ШЗП к контуру заземления производить через каждые 20–30 м, в местах пересечения и ответвления лотков, а также по концам ШЗП.
3. Со стороны ОПУ, ЗРУ ШЗП заземлить на перитетральный заземлитель.

Таблица условных обозначений

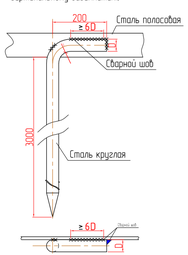
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	Проектируемый горизонтальный заземлитель		Металлическая сетка размером 2 м х 1 м из круглой стали диаметром 6 мм. Шаг ячейки 100 мм х 100 мм
	Горизонтальный заземлитель уложенный на 1 этапе		
	Выносной горизонтальный заземлитель ПС. (глуб. прокл–ки)	*	Прибор высоковольтного аппарата
	Выпуск горизонтального заземлителя для присоединения электрооборудования		Ограждение территории ПС
			Внутреннее ограждение
	Шина уравнивания потенциалов (ШЗП).		Место заземления пожарной техники
	Новый вертикальный заземлитель L=5 м		Молниеотвод.
	Вертикальный заземлитель смонтированный на 1 этапе		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	ГОСТ 103–2006	Сталь полосовая 50х5 мм	150	1,96	м. выпуски
2	ГОСТ 2590–2006	Сталь круглая не мерной длины ⌀18 мм.	670 +125	2	м. 125м–ШЗП
2	ГОСТ 2590–2006	Сталь круглая ⌀20 мм. L=5,2 м	30	12,35	шт.
3	ГОСТ 23279–85	4С 6 АIII–100 / 6 АIII–100 200х100	8	8,88	шт. Сетка армат. легкая

Соединения заземляющих проводников из круглой стали



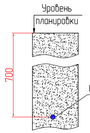
Присоединение полос к вертикальному заземлителю



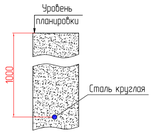
Указания по соединению элементов ЗУ

1. Длина сварных швов должна быть не менее 6D, высота шва–не менее 4мм.
2. Сварные швы покрывается битумным лаком для защиты от коррозии.
3. Все не указанные в данном решении соединения деталей заземляющего устройства ПС должны удовлетворять требованиям "Норм устройства сетей заземления" Москва 2002г. Энергосервис.

1–1



2–2

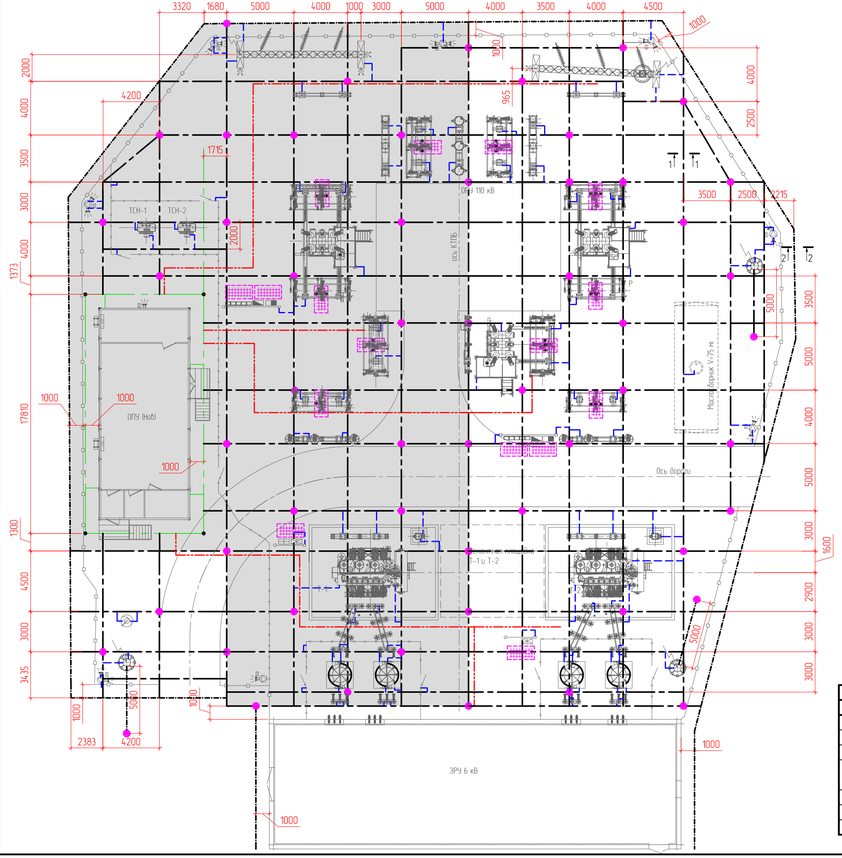


Общие указания по снижению напряжения прикосновения:

1. В соответствии с РД 153–34.0–20.525–00 для снижения напряжений прикосновения на местах работ оперативного персонала предусматриваются следующие мероприятия:
   - прокладка продольных и поперечных заземлителей вблизи приводов оборудования.
   - местное выравнивание потенциала и использование высокоомных (гравий, щебень) изоляционных покрытий.
2. Местное выравнивание потенциала должно быть выполнено у оборудования на рабочих местах. Для местного выравнивания потенциала предусмотрена арматурная сетка размером не менее 1х2 м с ячейками не более 100х100 мм из стали круглого сечения диаметром не менее 6 мм. Сетка должна быть присоединена к оборудованию в одном или двух местах.
3. Выравнивание потенциалов для обеспечения допустимого напряжения прикосновения с помощью сетки арматурной сочетается с покрытием из щебня толщиной не менее 10 см. Площадь покрытия щебнем должна выступать за устройства выравнивания потенциала не менее чем на 0,2 м.

						794–18–4–ЭРЗ	
						Реконструкция ПС 110 кВ Промзел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН–40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия: Р; Лист: 7; Листов: -
Н.контр.		Лонщаков			09.18	План заземления ПС. Этап 2	АСК БАРС
ГИП		Хомяков			09.18		

Формат А4х4



Взам. инв. N

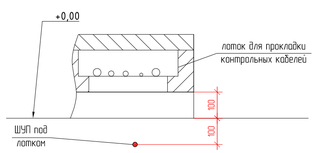
Подпись и дата

Инв. N подл.

Общие указания

1. Заземляющее устройство выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ (издание седьмое) гл.1.7. и СНиП 3.05.06-85.
2. Зануление подвекат металлические корпуса электрооборудования, электродвигателей, распределительных шкафов и т.д.
3. Заземляющими проводниками являются четвертые жилы кабелей, специальный нулевой провод, полоса заземления 50х5 мм (выпуски), круг заземления 18мм.
4. При последовательном питании токоприемников (в цепочку) нулевые жилы кабелей до присоединения к заземляющему болту аппарата соединить между собой неразъемным соединением (сваркой, опрессовкой и т.п.) во избежание разрыва цепи заземления при выполнении ремонтных работ.
5. Все работы по прокладке заземляющего устройства выполнять одновременно с планировочными и строительными работами по нулевому циклу.
6. Заземляющие горизонтальные проводники не должны иметь окраски, должны быть зачищены от ржавчины, следов масла и т.п.
7. Соединения горизонтальных заземлителей между собой выполнить согласно решений представленных в типовом альбоме А 7-2010 и осуществляется только ручной дуговой сваркой. Все соединения элементов заземляющего устройства выполняются сваркой в нахлестку в соответствии с ГОСТ 5264-80. Длина нахлестки должна быть не менее 6 диаметров для круглого заземлителя и не менее 2хВ (ширина) для заземлителя из полосовой стали. Высота сварных швов для заземлителей из круглой стали не менее диаметра, для заземлителя из полосовой стали не менее толщины полосы. Прочность шва проверяется ударом молотка весом 1.5-2 кг. Места соединения стыков после сварки должны быть покрыты слоем битумного лака для защиты от коррозии. Места входа заземляющего проводника в грунт окрасить битумным лаком (мастикой) в два слоя не менее 10 см в обе стороны от проводника.
   Все не указанные в данном решении соединения деталей заземляющего устройства ПС должны удовлетворять требованиям "Норм устройства сетей заземления" Москва 2002г. Энергосервис.
8. Проводники (выпуски), присоединяющие оборудование и металлоконструкции к заземляющей сетке, должны прокладываться на глубине не менее 0,3 м. Открытые части сварных швов на оборудовании и металлоконструкциях зачищаются и покрываются грунтовкой ГФ-021 (один слой) и эмалью ПФ-115 (один слой). Покрывается полностью сварной шов и на 5-10 см в обе стороны от сварного шва.
9. После монтажа дополнительного ЗУ необходимо замерять фактическое сопротивление. В случае превышения допустимой величины сопротивления ЗУ необходимо выполнить мероприятия согласно РД 153-34.0-20.525-00.
10. Сечение вновь прокладываемых горизонтальных заземлителей (сталь полосовая 40х5 мм.) и вертикальных электродов принято на основании Технического циркуляра № 11/2006 "О заземляющих электродах и заземляющих проводниках"от 16.10.2006 (в дополнение к требованиям главы 1.7 ПУЭ, утвержденным Президентом Ассоциации "Росэлектромонтаж") исходя из минимальных размеров с точки зрения коррозионной и механической стойкости согласно Таблицы 1.
11. Сталь полосовую 50х5 мм. крепить к фундаментам дюбель-гвоздями ДГ 4,5х40 ТУ 14-4-1231-83.
12. Согласно Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей п.2.7.7. открыто проложенные заземляющие проводники должны быть предохранены от коррозии и окрашены в черный цвет.
13. Продольные и поперечные заземлители должны быть проложены вдоль осей электрооборудования со стороны обслуживания на глубине 0,5-0,7 м от поверхности земли и на расстоянии 0,8-1,0 м от фундаментов или оснований оборудования ПУЭ (издание седьмое) п. 1.7.90.
14. Для устройства заземления разрабатывается траншея глубиной 0,7 м на длину горизонтального электрода. Вертикальные электроды из стержней ⌀20 мм. погружаются в траншею так, чтобы верхняя часть выступала над дном траншеи на 100-150 мм для присоединения горизонтального электрода. Погружение вертикальных электродов производится методом вбертывания. Для электродов заземления, вбертываемых в грунт, должно применяться круглая горячекатаная сталь марки Ст.3. Горизонтальный электрод выполняется из стали круглой марки Ст.3.
15. Для изготовления стержневого вертикального электрода конец стержня заостряется и на расстоянии 40 мм от конца приваривается разрезанная шайба (забурник). Шайбу разрубить и растянуть на 30 мм. При указанной приварке шайбы должны применяться механизмы ПВЭ и ПВЭМ для забуривания электродов, имеющих правое вращение.
16. Болтовые соединения выполнить классом контактного соединения – 2 по ГОСТ 10434-82.





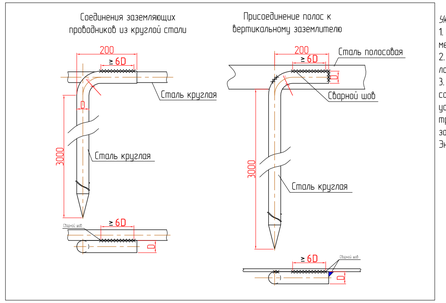
Указания по устройству ШУП:

1. По всей длине ШУП должен быть обеспечен непрерывный контакт.
2. Присоединение ШУП к контуру заземления производить через каждые 20-30 м, в местах пересечения и ответвления лотков, а также по концам ШУП.
3. Со стороны ОПУ, ЗРУ ШУП заземлить на перимитральный заземлитель.

Таблица условных обозначений

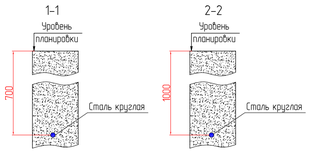
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	Проектируемый горизонтальный заземлитель		Металлическая сетка размером 2 м х 1 м из круглой стали диаметром 6 мм. Шаг ячейки 100 мм х 100 мм
	Горизонтальный заземлитель уложенный на 1 этапе	*	Прибор высоковольтного аппарата
	Выносной горизонтальный заземлитель ПС, (глуб. прокл-м)		Ограждение территории ПС
	Выпуск горизонтального заземлителя для присоединения электрооборудования		Внутреннее ограждение
	Шина уравнивания потенциалов (ШУП).		Место заземления пожарной техники
	Новый вертикальный заземлитель L=5 м		Молниеотвод.
	Вертикальный заземлитель смонтированный на 1 этапе		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая 50х5 мм	160	1,96	м. выпуски
2	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая не мерной длины ⌀18 мм.	640 +110	2	м. 125м-ШУП
2	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая ⌀20 мм. L=5,2 м	25	12,35	шт.
3	ГОСТ 23279-85	4С 6 AIII-100 / 6 AIII-100 200х100	8	8,88	шт. Сетка армат. легкая



Указания по соединению элементов ЗУ

1. Длина сварных швов должна быть не менее 6D, высота шва-не менее 4мм.
2. Сварные швы покрываются битумным лаком для защиты от коррозии.
3. Все не указанные в данном решении соединения деталей заземляющего устройства ПС должны удовлетворять требованиям "Норм устройства сетей заземления" Москва 2002г. Энергосервис.

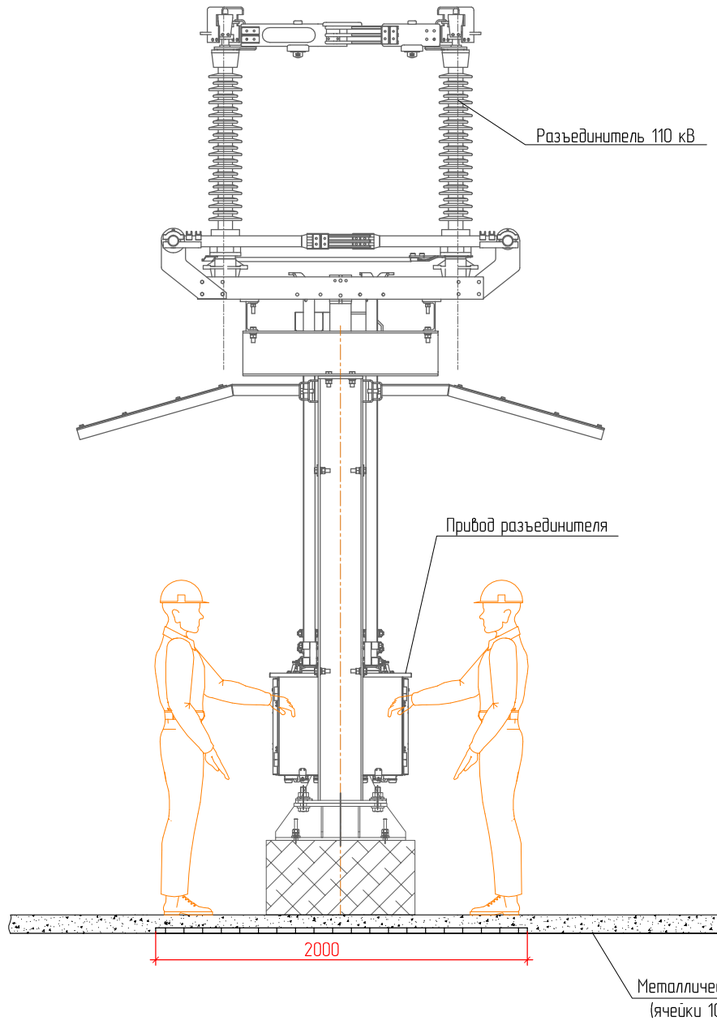


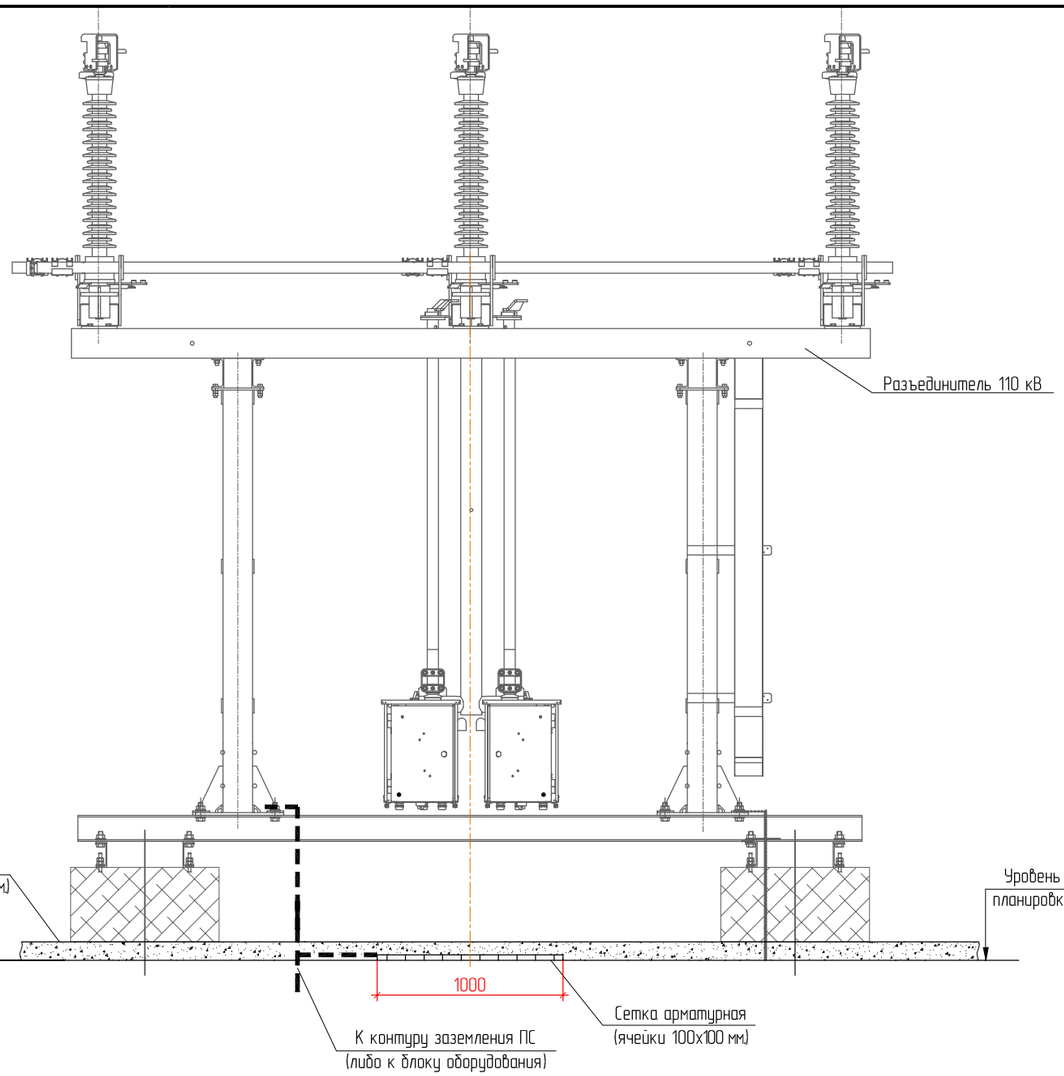
Общие указания по снижению напряжения прикосновения:

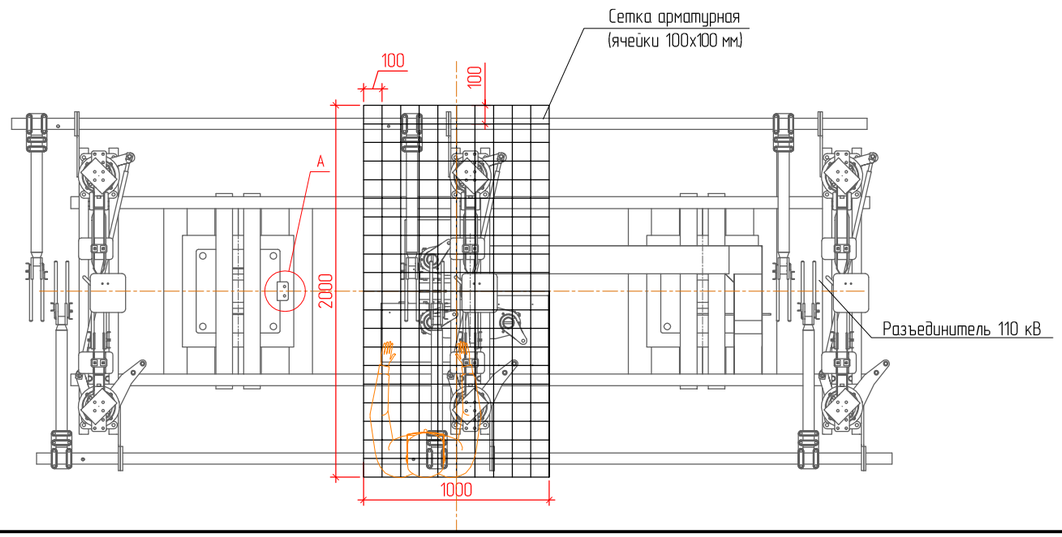
1. В соответствии с РД 153-34.0-20.525-00 для снижения напряжений прикосновения на местах работ оперативного персонала предусматриваются следующие мероприятия:
   - прокладка продольных и поперечных заземлителей вблизи приводов оборудования.
   - местное выравнивание потенциала и использование высоковольтных (грабли, щебень) изоляционных покрытий.
2. Местное выравнивание потенциала должно быть выполнено у оборудования на рабочих местах. Для местного выравнивания потенциала предусмотрена арматурная сетка размером не менее 1х2 м с ячейками не более 100х100 мм из стали круглого сечения диаметром не менее 6 мм. Сетка должна быть присоединена к оборудованию в одном или двух местах.
3. Выравнивание потенциалов для обеспечения допустимого напряжения прикосновения с помощью сетки арматурной сочетается с покрытием из щебня толщиной не менее 10 см. Площадь покрытия щебнем должна выступать за устройства выравнивания потенциала не менее чем на 0,2 м.

							794-18-4-ЭРЗ
							Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия: Р; Лист: 8; Листов: -
Н.контр.		Лонщаков			09.18	План заземления ПС. Этап 3	АСК БАРС
ГИП		Хомяков			09.18		

Формат А4х4







Примечания:

1. В соответствии с РД 153-34.0-20.525-00 для снижения напряжений прикосновения на местах работ оперативного персонала предусматриваются следующие мероприятия :
   - прокладка продольных и поперечных заземлителей вблизи приводов оборудования .
   - местное выравнивание потенциала и использование высокоомных (гравий, щебень) изоляционных покрытий.
2. Местное выравнивание потенциала должно быть выполнено у оборудования на рабочих местах . Для местного выравнивания потенциала предусмотрена арматурная сетка размером не менее 1х2м с ячейками не более 100х100мм из стали круглого сечения диаметром не менее 6мм. Сетка должна быть присоединена к блоку оборудования в одном или двух местах , либо к контуру заземления ПС.
3. Выравнивание потенциалов для обеспечения допустимого напряжения прикосновения с помощью сетки арматурной сочетется с покрытием из щебня толщиной не менее 10см. Площадь покрытия щебнем должна выступать за устройства выравнивания потенциала не менее чем на 0,2м.
4. Рассматривать совместно с л. 2.

						794-18-4-ЭРЗ		
						Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС		
Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
							Р	9	-
						Узел укладки металлической сетки уравнивания потенциалов	АСК БАРС		
Н.контр.		Лоншаков			09.18				
ГИП		Хомяков			09.18				

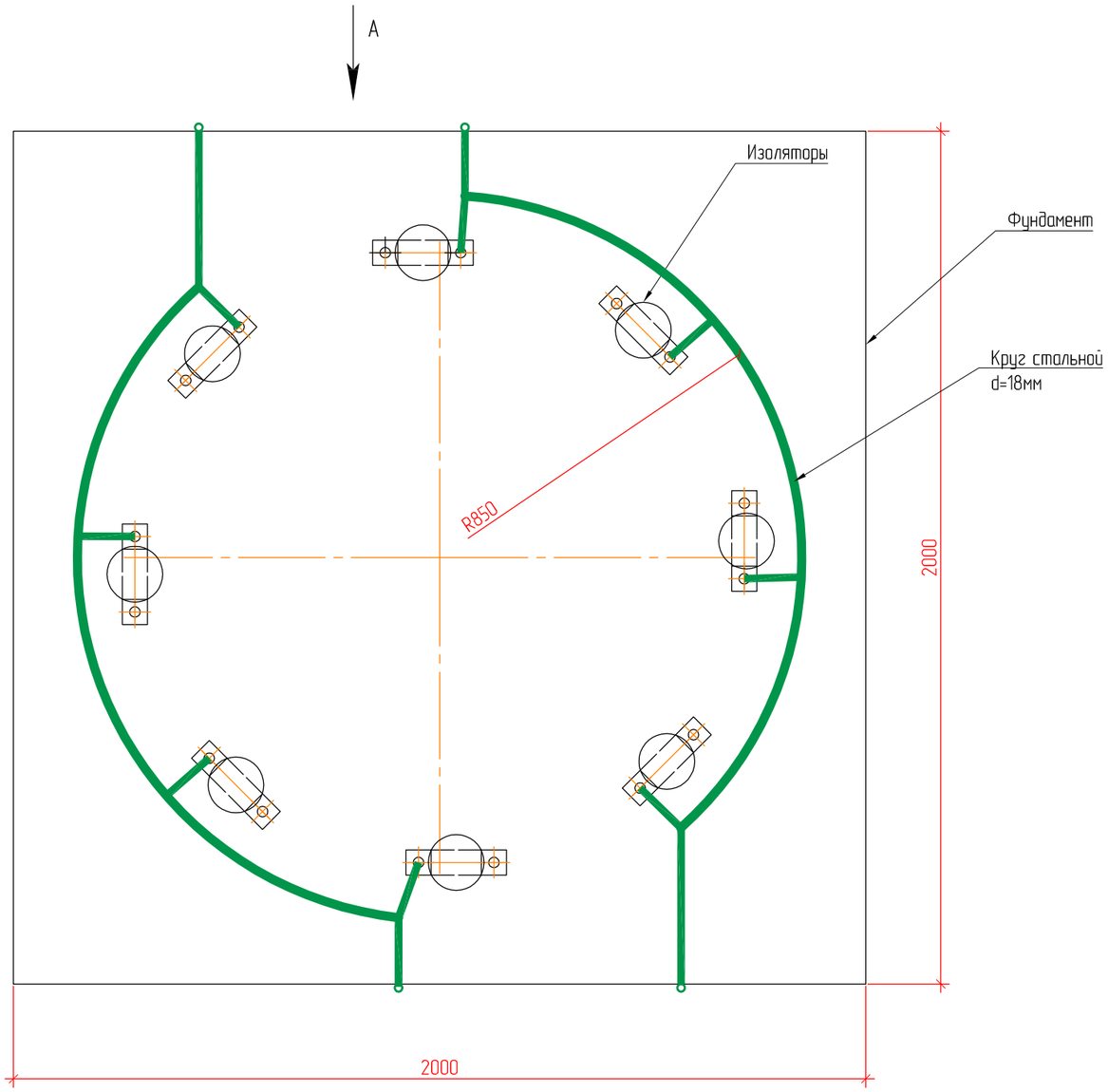
Взам. инв. №

Подп. и дата

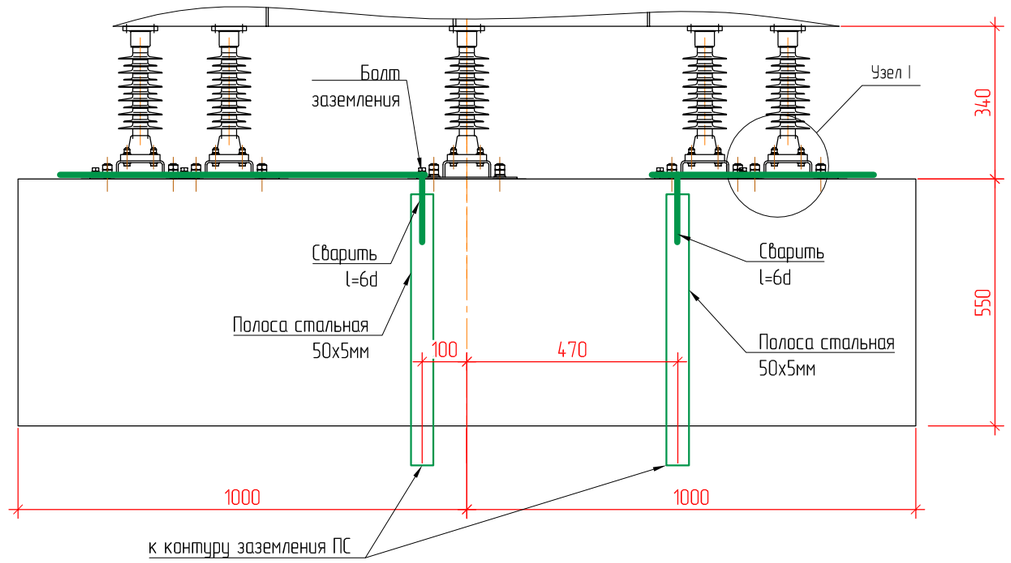
Инв. № подл.

Формат А3

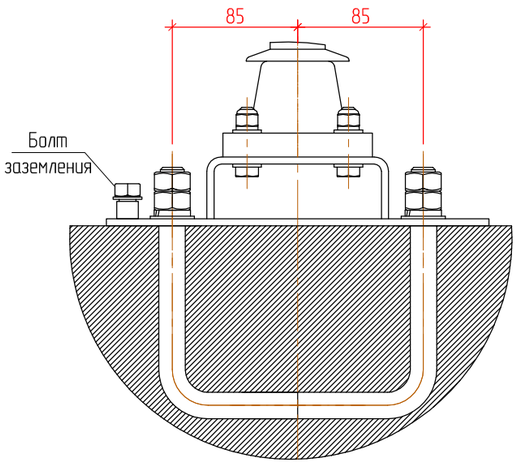
План прокладки шины заземления на фундаменте реактора



Вид А



Узел I



Примечания:

1. Заземляющее устройство выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ гл .1.7 (изд.7).
2. Проводники (выпуски), присоединяющие оборудование и металлоконструкции к заземляющей сетке , должны прокладываться на глубине не менее 0,3 м. Открытые части сварных швов на оборудовании и металлоконструкциях , а так же выпуски ЗУ на фундаменте зачищаются и покрываются грунтовкой ГФ-021 (один слой) и эмалью ПФ-115 (один слой).
3. Полоса заземления токоограничивающего реактора не должна обеспечивать замкнутый контур на расстоянии до 800мм от обмотки реактора.
4. Круг стальной ЗУ крепить к болтам заземления через переходную пластину из полосы стальной 50х5мм со сверлением в ней отверстия под болт М12 по месту.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	794-18-4-ЭРЗ		
						Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС		
Разраб.		Серебренников			09.18	Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита	Стадия	Лист	Листов
							Р	10	-
Н.контр.		Лоншаков			09.18	Узел заземления токоограничивающего реактора	АСК БАРС		
ГИП		Хомяков			09.18				

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оборудование, изделия и материалы, поставляемые подрядчиком.								
1	Сталь полосовая	50х5 мм, ГОСТ 103-2006			м.	30	1,96	
2	Сталь круглая мерной длины	☐20 мм, L=5,2 м, ГОСТ 2590-2006			шт.	4	12,35	
3	Сталь круглая не мерной длины	☐18 мм, ГОСТ 2590-2006			м.	75	2	
4	Сетка арматурная легкая. Размер ячеек 100х100мм, d=6 мм. Размер листа 2000х1000мм.	4С 6 AIII-100/6 AI-100 100х100			шт.	2	8,88	
5	Битумный лак	БТ-123 ГОСТ 6992-68			кг.	5	-	
6	Электрод.	МР-3			пачка	1	5	количество в пачке 100 шт.
7	Грунтовка	ГФ-021, банка металл. 3 кг.			шт.	1	-	
8	Эмаль	ПФ-115, банка металл. 3 кг.			шт.	1	-	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разраб.		Серебренников			07.18
Н.контр.		Лоншаков			07.18
ГИП		Хомяков			07.18

794-18-4-ЭРЗ.С1

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов. 1этап

АСК БАРС

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оборудование, изделия и материалы, поставляемые подрядчиком.								
1	Сталь полосовая	50х5 мм, ГОСТ 103-2006			м.	150	1,96	
2	Сталь круглая мерной длины	☐20 мм, L=5,2 м, ГОСТ 2590-2006			шт.	30	12,35	
3	Сталь круглая не мерной длины	☐18 мм, ГОСТ 2590-2006			м.	795	2	
4	Сетка арматурная легкая. Размер ячеек 100х100мм, d=6 мм. Размер листа 2000х1000мм.	4С 6 AIII-100/6 AI-100 100х100			шт.	8	8,88	
5	Битумный лак	БТ-123 ГОСТ 6992-68			кг	-	-	См. 794-18-4-ЭРЗ.ВМ
6	Электрод.	МР-3			пачка	4	5	количество в пачке 100 шт.
7	Грунтовка	ГФ-021			кг	-	-	См. 794-18-4-ЭРЗ.ВМ
8	Эмаль	ПФ-115			кг	-	-	См. 794-18-4-ЭРЗ.ВМ

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разраб.		Серебренников			09.18
Н.контр.		Лоншаков			09.18
ГИП		Хомяков			09.18

794-18-4-ЭРЗ.С2

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов. 2этап

АСК БАРС

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оборудование, изделия и материалы, поставляемые подрядчиком.								
1	Сталь полосовая	50х5 мм, ГОСТ 103-2006			м.	160	1,96	
2	Сталь круглая мерной длины	☐20 мм, L=5,2 м, ГОСТ 2590-2006			шт.	25	12,35	
3	Сталь круглая не мерной длины	☐18 мм, ГОСТ 2590-2006			м.	750	2	
4	Сетка арматурная легкая. Размер ячеек 100х100мм, d=6 мм. Размер листа 2000х1000мм.	4С 6 AIII-100/6 AI-100 100х100			шт.	8	8,88	
5	Битумный лак	БТ-123 ГОСТ 6992-68			кг	-	-	См. 794-18-4-ЭРЗ.ВМ
6	Электрод.	МР-3			пачка	4	5	количество в пачке 100 шт.
7	Грунтовка	ГФ-021			кг	-	-	См. 794-18-4-ЭРЗ.ВМ
8	Эмаль	ПФ-115			кг	-	-	См. 794-18-4-ЭРЗ.ВМ

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Разраб.		Серебренников			09.18
Н.контр.		Лоншаков			09.18
ГИП		Хомяков			09.18

794-18-4-ЭРЗ.СЗ

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Спецификация оборудования, изделий и материалов. Этап

АСК БАРС

Ведомость демонтируемых материалов (1 этап)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	Выпуск заземляющего устройства проложенный по конструкциям	Сталь полосовая 40х5мм	8шт х2м	–	

Ведомость демонтируемых материалов (2 этап)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	Выпуск заземляющего устройства проложенный по конструкциям	Сталь полосовая 40х5мм	30шт х2м	–	

Ведомость демонтируемых материалов (3 этап)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	Выпуск заземляющего устройства проложенный по конструкциям	Сталь полосовая 40х5мм	35шт х2м	–	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Серебренников			09.18
Н.контр.		Лоншаков			09.18
ГИП		Хомяков			09.18

794-18-4-ЭРЗ.ВД

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
–	1	1

Ведомость демонтируемых материалов. 1 этап. 2этап. 3 этап

АСК БАРС

Ведомость пусконаладочных работ 1 этап

№ Элементной сметной нормы	Наименование	Оборудование	Ед.изм.	Кол-во
01-11-010-03	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 200 м	Контур ЗУ ОПУ	1 измерение	1
01-11-011-01	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами		100 измерений	0,1
01-11-012-01	Определение удельного сопротивления грунта		1 измерение	1
01-11-014-02	Измерение напряжения прикосновения в сетях напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью	У шкафов наружной установки, приводов оборудования, в ОПУ	1 точка прикосновения	3

Ведомость пусконаладочных работ 2 этап

№ Элементной сметной нормы	Наименование	Оборудование	Ед.изм.	Кол-во
01-11-010-03	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 200 м	Контур ЗУ ОПУ	1 измерение	1
01-11-011-01	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами		100 измерений	0,5
01-11-014-02	Измерение напряжения прикосновения в сетях напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью	У шкафов наружной установки, приводов оборудования	1 точка прикосновения	8

Ведомость пусконаладочных работ 3 этап

№ Элементной сметной нормы	Наименование	Оборудование	Ед.изм.	Кол-во
01-11-010-03	Измерение сопротивления растеканию тока контура с диагональю до 200 м	Контур ЗУ ОПУ	1 измерение	1
01-11-011-01	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами		100 измерений	0,6
01-11-014-02	Измерение напряжения прикосновения в сетях напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью	У шкафов наружной установки, приводов оборудования, в ОПУ	1 точка прикосновения	7

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лис	№до	Подпись	Дата
Разраб.		Серебренников			09.18
Н.контр.		Лоншаков			09.18
ГИП		Хомяков			09.18

794-18-4-ЭРЗ.ВПН

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
Р	1	-

Ведомость пуско-наладочных работ. 1 этап. 2 этап. 3 этап.

АСК БАРС

Ведомость монтажных работ 1 этап

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Масса, кг
1	Прокладка круглой стали d=18мм в подготовленные траншеи глубиной 0,7 м.	м.	75	
2	Разработка траншей вручную для прокладки новых горизонтальных заземлителей, м Объем вынимаемого грунта – 13,5 м3; Объем засыпаемого грунта – 13,5 м3;	м.	75	–
3	Монтаж выпусков из полосовой стали 50х5 мм по фундаментам	м.	30	
4	Забивка вертикальных электродов из круглой стали □20 мм длинной 5,2 м.	шт.	4	
5	Укладка арматурной сетки на спланированную территорию до подсыпки щебня (размер 100х100мм, d=6 мм.) и соединение её с выпусками заземления сваркой	шт.	2	
6	Покрытие открытых сварных швов и выпусков ЗУ: – грунтовкой в один слой – эмалью ПФ в один слой	 м². м².	 3 3	
7	Покрытие сварных швов в земле и выпусков ЗУ в земле битумным лаком БТ-123 в 2 слоя	м².	1	

Ведомость монтажных работ 2 этап

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Масса, кг
1	Прокладка круглой стали d=18мм в подготовленные траншеи глубиной 0,7 м.	м.	670	
2	Прокладка круглой стали d=18мм на отм. 0.00 перед отсыпкой территории щебнем толщиной 100мм. (ШУП)	м.	125	
3	Разработка траншей вручную для прокладки новых горизонтальных заземлителей, м Объем вынимаемого грунта – 120,6 м3; Объем засыпаемого грунта – 120,6 м3;	м.	670	–
4	Монтаж выпусков из полосовой стали 50х5 мм по фундаментам	м.	150	
5	Забивка вертикальных электродов из круглой стали □20 мм длинной 5,2 м.	шт.	30	
6	Укладка арматурной сетки на спланированную территорию до подсыпки щебня (размер 100х100мм, d=6 мм.) и соединение её с выпусками заземления сваркой	шт.	8	
7	Покрытие открытых сварных швов и выпусков ЗУ: – грунтовкой в один слой – эмалью ПФ в один слой	 м². м².	 10 10	
8	Покрытие сварных швов в земле и выпусков ЗУ в земле битумным лаком БТ-123 в 2 слоя	м².	5	

Ведомость монтажных работ 3 этап

№	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Масса, кг
1	Прокладка круглой стали d=18мм в подготовленные траншеи глубиной 0,7 м.	м.	75	
2	Прокладка круглой стали d=18мм на отм. 0.00 перед отсыпкой территории щебнем толщиной 100мм. (ШУП)	м.	110	
3	Разработка траншей вручную для прокладки новых горизонтальных заземлителей, м Объем вынимаемого грунта – 13,5 м3; Объем засыпаемого грунта – 13,5 м3;	м.	640	–
4	Монтаж выпусков из полосовой стали 50х5 мм по фундаментам	м.	160	
5	Забивка вертикальных электродов из круглой стали □20 мм длинной 5,2 м.	шт.	25	
6	Укладка арматурной сетки на спланированную территорию до подсыпки щебня (размер 100х100мм, d=6 мм.) и соединение её с выпусками заземления сваркой	шт.	8	
7	Покрытие открытых сварных швов и выпусков ЗУ: – грунтовкой в один слой – эмалью ПФ в один слой	 м². м².	 11 11	
8	Покрытие сварных швов в земле и выпусков ЗУ в земле битумным лаком в 2 слоя	м².	6	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.у	Лис	№до	Подпись	Дата
Разраб.		Серебренников			09.18
Н.контр.		Лоншаков			09.18
ГИП		Хомяков			09.18

794-18-4-ЭРЗ.ВМ

Реконструкция ПС 110 кВ Промузел с заменой 2 трансформаторов типа ТДН-40, с увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА филиал ПЭС

Электротехнические решения. Заземление. Молниезащита

Стадия	Лист	Листов
Р	1	–

Ведомость монтажных работ. 1 этап. 2 этап. 3 этап

АСК БАРС