

**Закрытое акционерное общество
"ЛАНА-Строй"**

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ 10593 от 27 августа 2014 г

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

по объекту строительства:

“КЛ 0,4кВ от ТП-58 до ул. Титова, д. №40

в г. Лодейное Поле ЛО”

(шифр 015/643-ЭС)

Санкт-Петербург

2015

Закрытое акционерное общество
"ЛАНА-Строй"

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые
оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
№ 10593 от 27 августа 2014 г

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

по объекту строительства:

“ КЛ 0,4кВ от ТП-58 до ул. Титова, д. №40

в г. Лодейное Поле ЛО ”

(шифр 015/643-ЭС)

Главный инженер проекта

В. Н. Юткин

Исполнитель

А. Н. Ефимова

Заказчик

Санкт-Петербург

2015

Согласовано															
	Обозначение		Наименование					Примечание							
	015/643-ЭС.ПЗ		Пояснительная записка												
			<u>Чертежи:</u>												
	015/643-ЭС лист 1		Общие данные												
	015/643-ЭС лист 2		План трассы М1:500					2 листа							
	015/643-ЭС лист 3		Эскизы пересечений												
	015/643-ЭС лист 4		Ведомость объемов работ												
	015/643-ЭС лист 5		План прокладки кабеля в ТП-58												
	015/643-ЭС лист 6		РУ 0,4кВ ТП-58. Однолинейная схема												
	015/643-ЭС лист 7		Щит ВРУ. Однолинейная схема												
	015/643-ЭС лист 8		Эскиз кожуха под щит ВРУ												
	015/643-ЭС лист 9		Эскиз выполнения глубинного заземлителя												
	015/643-ЭС лист 10		Расчетная схема												
	Изм.	Коп.уч.													
Лист	Н док.														
015/643-ЭС.С		Спецификация оборудования, изделий и материалов.													
<p>Примечание: Типовые проекты и чертежи типовых конструкций, изделий и узлов в состав проектной документации не входят и заказчику не выдаются согласно п.5.2. СНиП 11-01-95</p> <p>Разработанная документация соответствует действующим государственным нормам, правилам, ТУ, исходным данным и предусматривает мероприятия, обеспечивающие охрану окружающей среды, взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации электрических сетей 0,38 - 10кВ.</p> <p>Главный инженер проекта В. Н. Юткин</p>															
Взамен инв. №															
Подпись и дата															
Изм.	Коп.уч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата	015/643-ЭС.ПЗ									
Инв. № подл.	ГИП		Юткин				08.15		Содержание		Стадия	Лист	Листов		
											П	1	5		
	Инженер		Ефимова				08.15				ЗАО				
											“ЛАНА-Строй”				
	Н.контр		Размук				08.15				Санкт-Петербург				

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Исходные данные

Проектная документация по объекту строительства: «КЛ 0,4кВ от ТП-58 до ул. Титова, д. №40 в г. Лодейное Поле ЛО» выполнена на основании:

- Технического задания, выданного ОАО «ЛОЭСК»;
- задания на проектирование;
- топографической съемки;
- действующих норм и правил.

2. Основные показатели проекта

Точка подключения – РУ0,4кВ ТП-58;

Разрешенная мощность – 160кВт с учетом резервирования со зданием ОВД по адресу Титова, 38;

Коэффициент мощности $\cos\varphi$ – 0,97;

Категория по надёжности электроснабжения – III.

Напряжение питающей сети ~ 380В, 50Гц.

Потребителями электрической энергии являются:

- щит ВРУ жилого дома

В состав проекта входит проектирование:

- КЛ-0,4 кВ протяженностью: ~ 141 м;

Климатические условия района:

Согласно «Региональным картам нормативных гололедных и ветровых нагрузок» на территории Ленинградской области следует

- удельное сопротивление грунта 700 Ом·м.

3. Электроснабжение

В соответствии с техническим заданием проектом предусмотрено строительство КЛ-0,4кВ от РУ 0,4кВ ТП-58 до ВРУ жилого дома по адресу ул. Титова, 40.

В соответствии с техническим заданием проектом предусмотрена реконструкция вводного устройства ВРУ на наружной стене здания милиции по ул. Титова. Для защиты кабеля от механического повреждения при выходе из земли, установить металлический кожух под щитом ВРУ. Дверь щита уплотнить уплотнителем из микропористой резины для обеспечения степени защиты корпуса не ниже IP54. Корпус существующего шкафа ВРУ и металлического защитного кожуха покрыть краской для металла с молотковым эффектом, серебристо-серого цвета. Окраску выполнить в два слоя с интервалом в 6 часов. Температура нанесения краски +5 С° до +30 С°. Поверхность, перед каждым нанесением слоя краски, обработать абразивным материалом. На дверь щита ВРУ установить проушины под навесной замок и знак безопасности. Выполнить усиление петель.

Заземление корпуса щита ВРУ выполнить глубинным заземлителем марки ZZ-000-015.

Однолинейная схема щита ВРУ представлена на чертеже 015/643-ЭС лист 7.

Подключение проектируемого кабеля в ТП-58 выполнить в проектируемом щите

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Копуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата	015/643-ЭС.ПЗ		Лист 2

ЩР2 от рубильника-предохранителя типа ARS 2 на номинальный ток 250А.

Проектируемый кабель закрепить на металлоконструкциях щита ЩР2 при помощи хомутов. На конце кабеля надеть квадратную пластиковую бирку с указанием марки и сечения кабеля, а также наименования линии.

Установка и подключение проектируемого щита ЩР2 ТП-58 рассмотрено в проектной документации «КЛ 0,4кВ от ТП-58 до ул. Карла Маркса, д.35 в г. Лодейное Поле ЛО» - шифр 015/640-ЭС, выполненной ЗАО «ЛАНА-Строй» в 2015г.

Кабельная линия от РУ0,4кВ ТП-58 до щита ВРУ выполнена кабелем марки АВБбШв сечением 4х150.

Длина и способ прокладки кабеля указана в кабельном журнале см. черт. 015/643-ЭС лист 2.

План трассы КЛ0,4кВ представлен на чертеже 015/643-ЭС лист 2.

Проектируемая КЛ-0,4кВ прокладывается в траншее в земле по тип. пр. А5-92. Проектируемый кабель проложить на глубине 0,8 м в местах возможных механических повреждений кабель защитить трубами защитными кабельными (ТЗК), на всем остальном протяжении кабель защитить плитами ПЗК.

Пересечения с существующими коммуникациями выполнить в трубах защитных кабельных (ТЗК) в соответствии с ПУЭ тип. пр. А5-92 и чертежом 015/643-ЭС лист 3. При пересечениях заложить дополнительно одну резервную трубу.

Прокладка кабеля в ТП-58 указана на чертеже 015/643-ЭС лист 5.

Сечения кабелей проверены по длительно допустимому току нагрузки, по условиям защиты от токов к.з., перегрузки и потерям напряжения. Расчетная схема и расчет потерь напряжения и однофазных токов короткого замыкания на черт. 015/643-ЭС лист 10.

Защита кабельных линий от токов коротких замыканий осуществляется плавкими вставками предохранителей установленными в ЩР2 ТП-58 и в ВРУ.

Объем работ по сооружению кабельной линии указан на черт. 015/643-ЭС лист 4.

4. Учет электрической энергии

Вопросы коммерческого и технического учета потребленной электрической энергии в данном проекте не рассматриваются.

5. Электробезопасность

Для обеспечения электробезопасности людей при эксплуатации электросетей и электроустановок в проекте предусматривается:

- электрические сети с системой заземления TN-C
- четырехпроводная система электросетей для подключения трехфазных электроприемников;
- повторное заземление щита ВРУ;
- автоматическое отключение питания – установлены автоматические выключатели, время отключения которых соответствует табл. 1.7.1 ПУЭ, проверено путем расчёта токов к.з. петли фаза-ноль;

Повторное заземление нулевого провода на вводе в щит ВРУ, выполнить в соответствии с черт. 015/643-ЭС лист 9.

В соответствии с ПУЭ п. 1.7.61 сопротивление заземляющего устройства не нормируется.

015/643-ЭС.ПЗ

Лист
3

Инв. № подл.	Взамен инв. №									
	Подпись и дата									
Изм.	Копуч.	Лист	Ндож.	Подпись	Дата					

Расчёт заземляющего устройства

Удельное сопротивление грунта принято $\rho = 700 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ (песок). Сопротивление контура заземления не нормируется. В качестве вертикального глубинного заземляющего устройства принят комплект марки ZZ-000-015 из омедненных штырей, диаметром 14 мм, длиной $l = 15,0 \text{ м}$, для соединения с шиной PEN – полоса $5 \times 40 \text{ мм}$, расстояние от поверхности земли до середины вертикальных электродов $t = 0,7 + l/2 = 0,7 + 7,5 = 8,2 \text{ м}$.

Сопротивление одного электрода по формуле:

$$R_{\text{в}} = \frac{700}{2 \times 3,14 \times 5} \times \frac{\pi}{d} \times \frac{2 \times 15}{0,014} + 0,51 \times \frac{4 \times 8,2 + 15}{4 \times 8,2 - 15} = 60,76 \text{ Ом}.$$

$d = 0,014$ – диаметр штыревого заземлителя;

Заземляющие устройства соответствует требованиям ПУЭ.

6. Монтаж электроустановок, электропроводок

Монтаж электроустановок, электропроводок, выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.15-97, СНиП 3.05.06-85, тип. пр. 5.407-11, ПУЭ, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Монтаж кабельных линий выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ - 98, тип. пр. А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее".

Перед укладкой кабеля необходимо сделать подсыпку на дно траншеи слоя песка или мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака. Засыпку кабеля выполнить песком или мелкой землей. Толщина слоя подсыпки должна быть не менее 150мм и засыпки сверх кабелей не меньше 150мм.

Кабельная траншея должны быть ограждена защитными ограждениями в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи.

Для прохода людей через траншею должны быть устроены переходные мостики в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо проводить мероприятия по организации безопасной работы с применением строительных механизмов, транспортных средств и средств малой механизации работ.

Строительство электрических сетей в охранной зоне действующей ВЛ, находящихся под напряжением должно выполняться под руководством производителя работ при наличии письменного разрешения и наряда-допуска эксплуатирующей организации при снятом напряжении.

При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-04-2002 "Техника безопасности при строительстве" и "Правил безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ" (РД 153-34.3-03.285-2002), "Безопасность труда в строительстве" СНиП 12.03-2001. Работы в охранных зонах существующих ВЛ организовать в соответствии с требованиями «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

Приемке с составлением актов на скрытые работы подлежит кабель, проложенный в земле и монтаж заземляющего устройства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							
Изм.	Копуч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата	015/643-ЭС.ПЗ			Лист 4

7. Восстановление нарушенных земель и охрана окружающей среды

Перед началом строительно-монтажных работ должны быть учтены требования Основ земельного законодательства Российской Федерации.

Проектируемые КЛЮ,4кВ не являются источником загрязнения, не оказывают отрицательного воздействия, не нарушают естественных условий окружающей среды, а их строительство является экологически чистым процессом, поэтому специальных природоохранных мероприятий в проекте не предусматривается.

Строительные отходы (щебень, песок, избыточный грунт) ежедневно (без временного накопления) подлежат вывозу в согласованные местной администрацией и органами Санэпиднадзора места складирования и утилизации строительного и бытового мусора. При эксплуатации объекта отходы не образуются.

8. Организация эксплуатации электроустановок

Граница балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности устанавливается в соответствии с актом балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности.

Эксплуатация электрических сетей и электроприемников осуществляется с соблюдением требований ПУЭ, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ) и инструкций по эксплуатации электрооборудования.

После окончания монтажа кабельной линии выполнить маркировку кабельной трассы и кабелей. Маркировка кабельной трассы облегчает эксплуатацию кабельных линий и предупреждает возможные механические повреждения при производстве земляных работ в зоне прохождения кабельной трассы.

Информационные таблички установить: через каждые 100 м на прямолинейных участках трассы, в местах изменения направления трассы, трубы при входе в здания и выходе из них.

В целях обеспечения сохранности КЛ, создания нормальных условий ее эксплуатации и предотвращения несчастных случаев вдоль КЛ устанавливается охранная зона по обе стороны от КЛ на расстоянии 1 м.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №						
Изм.	Копуч.	Лист	Н док.	Подпись	Дата	015/643-ЭС.ПЗ		Лист 5


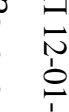

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План трасы М 1:500	
3	Эскизы пересечений	
4	Ведомость объемов работ	
5	План прокладки кабеля в ТП-58	
6	РУ0,4кВ ТП-58. Однолинейная схема	
7	ВРУ. Однолинейная схема	
8	Эскиз кожуха под шит ВРУ	
9	Эскиз выполнения глубинного заземления	
10	Расчетная схема	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
СНиП 3.05.06-85	Электротехнические устройства	
А5-92	Прокладка кабельных линий до 35кВ в траншее в земле	
	Прилагаемые документы	
015/643-ЭС.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	

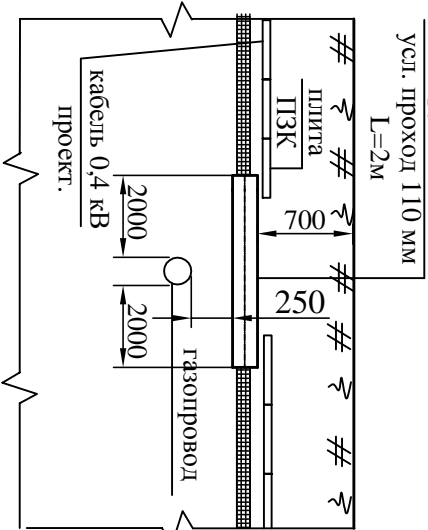
Общие указания

1. Основание для разработки рабочих чертежей: техническое задание; задание на проектирование.
2. Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.
3. В соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" электромонтажная организация обязана передать заказчику исполнительную техническую документацию в требуемом объеме.
4. На электромонтажные работы в местах, недоступных для контроля, должны быть составлены акты освидетельствования скрытых работ согласно обязательному приложению Б СНиП 12-01-2004 (Организация строительного производства).
5. В соответствии с "Законом о сертификации" РФ все указанные в рабочих чертежах изделия, материалы, приборы и оборудование, используемые при строительстве, должны быть сертифицированы в случае, если по действующему на момент строительства законодательству они подлежат обязательной сертификации в отношении гигиенической и пожарной безопасности и сертификации на соответствие государственным стандартам.

							015/643 - ЭС			
							Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		КЛ-0,4кВ от ТП-58 до ВРУ жилого дома			
ТИП.	Юткин				08.15					
Инженер	Ефимова				08.15					
Н.Контр.	Размук				08.15					
							Общие данные			
							ЗАО "ЛАН-Строй"			

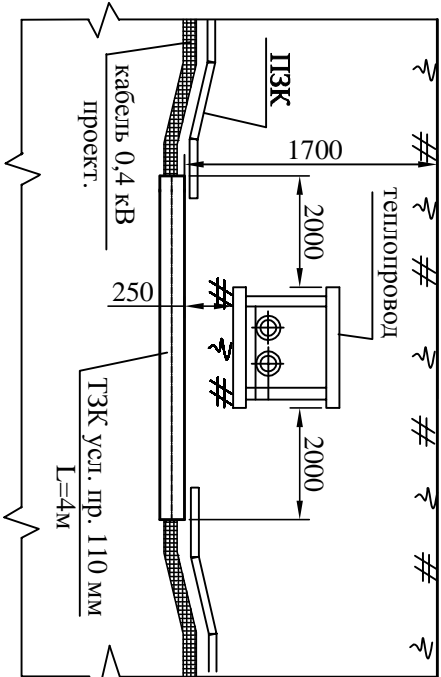
1-1

Пересечение с газопроводом



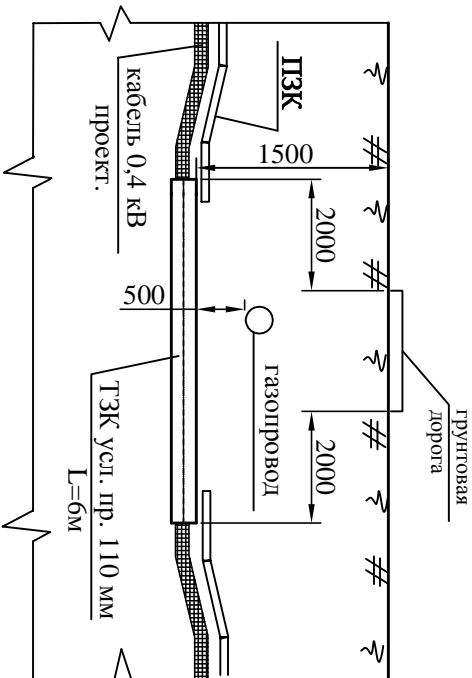
2-2

Пересечение с теплотрассой

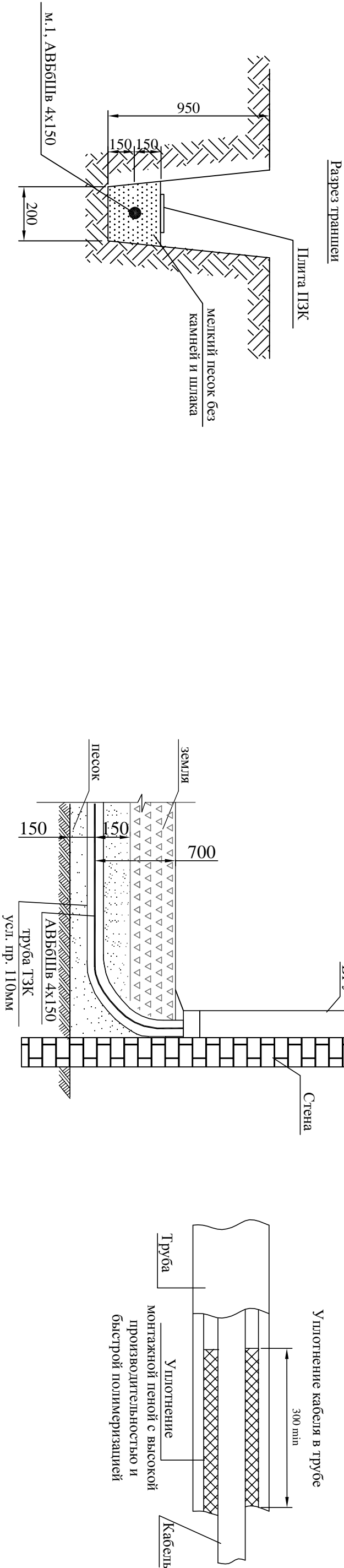


3-3

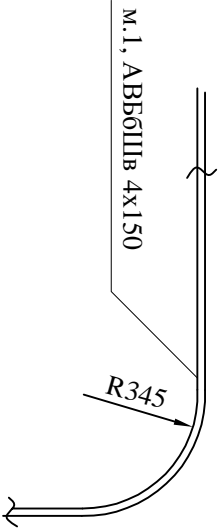
Пересечение с асфальтированной
дорогой и газопроводом






Защита кабеля в месте
выхода из траншеи

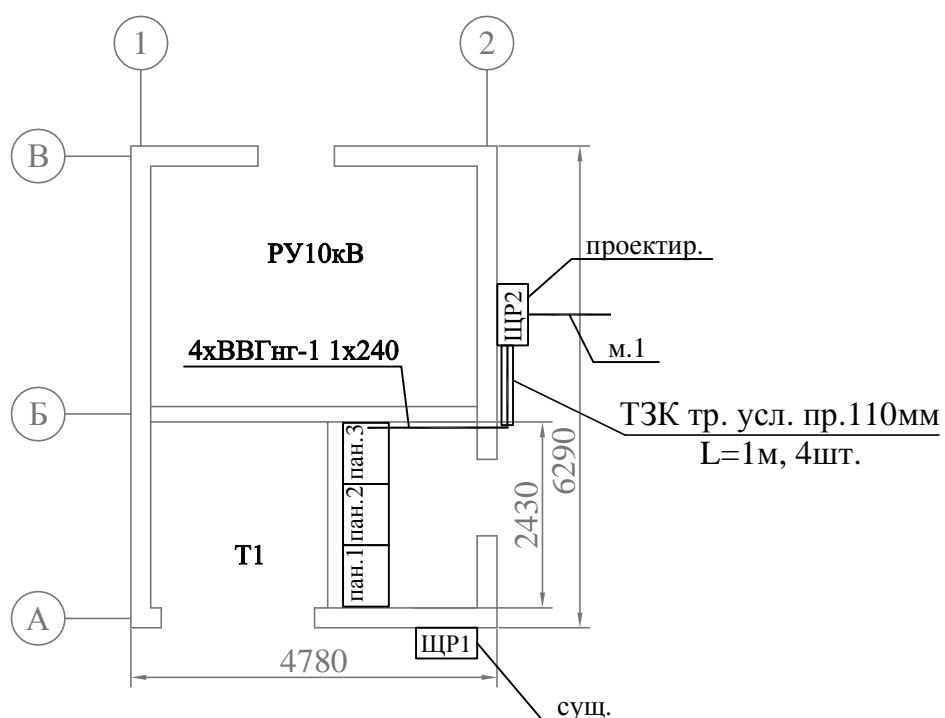


Радиус поворота кабелей



				015/643 - ЭС					
				Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Эскизы пересечений		ЗАО "ЛАН-Строй"	
ТИП.	Юткин				08.15				
Инженер	Ефимова				08.15				
Н.Контр.	Размук				08.15				

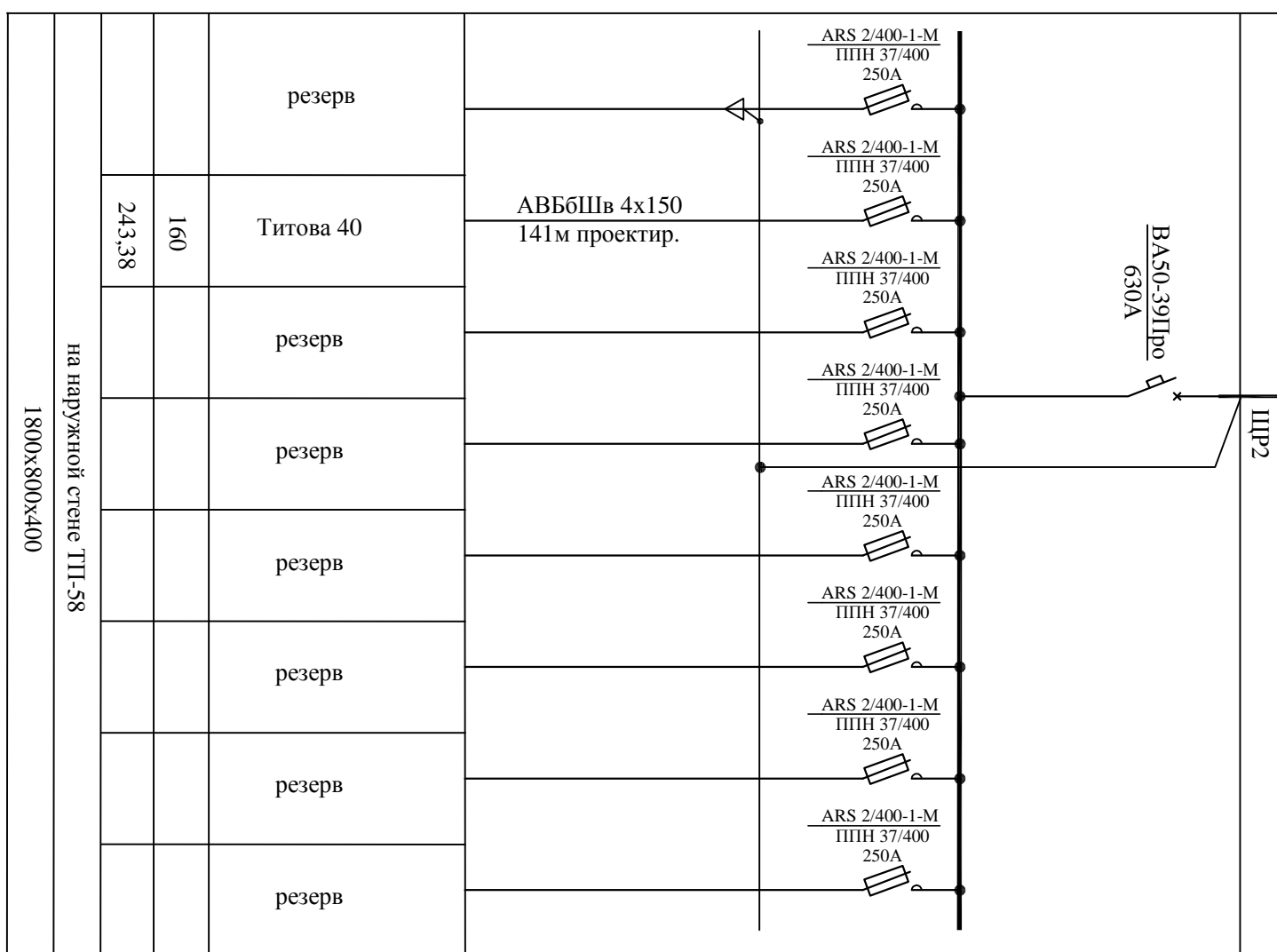
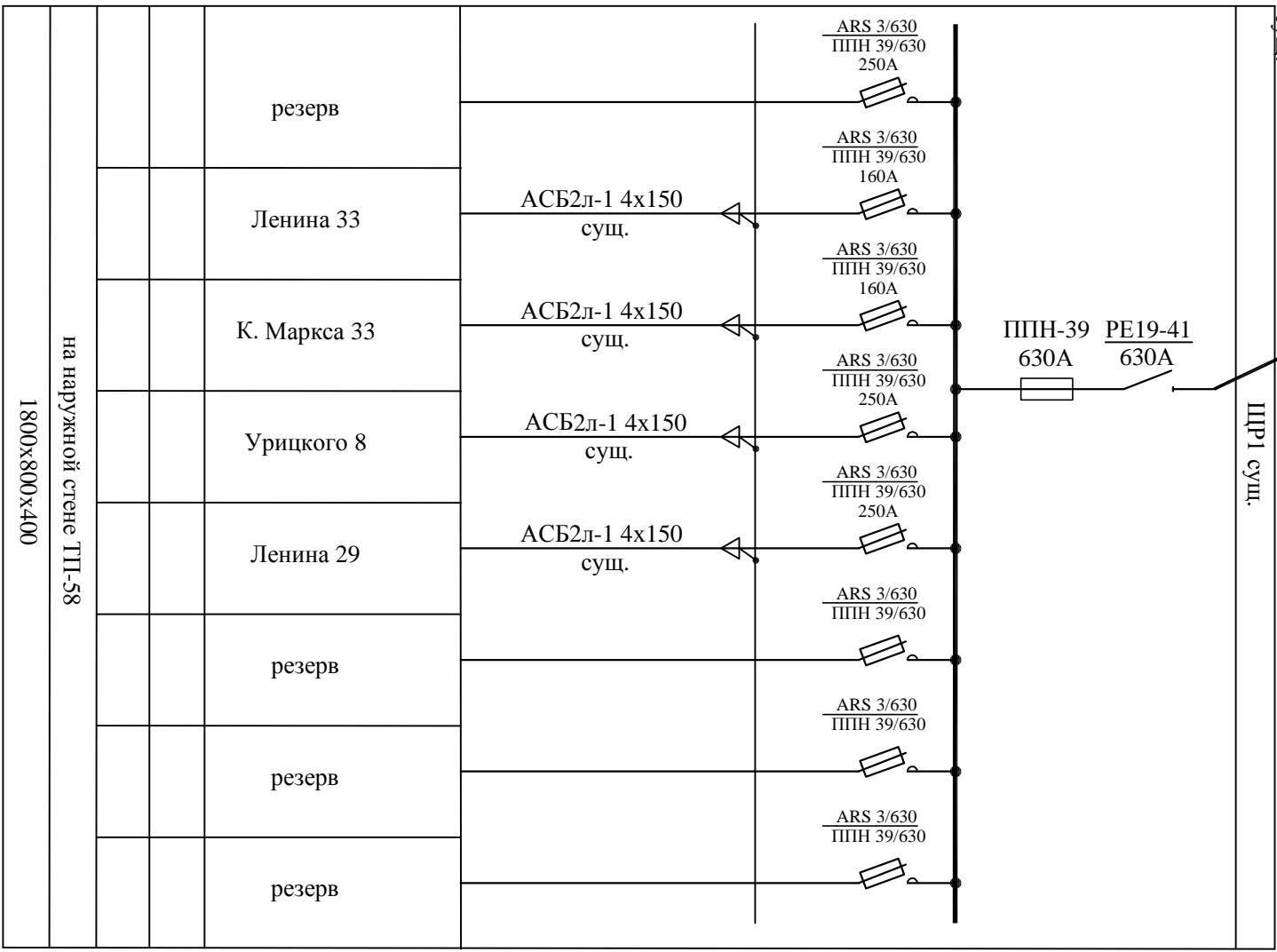
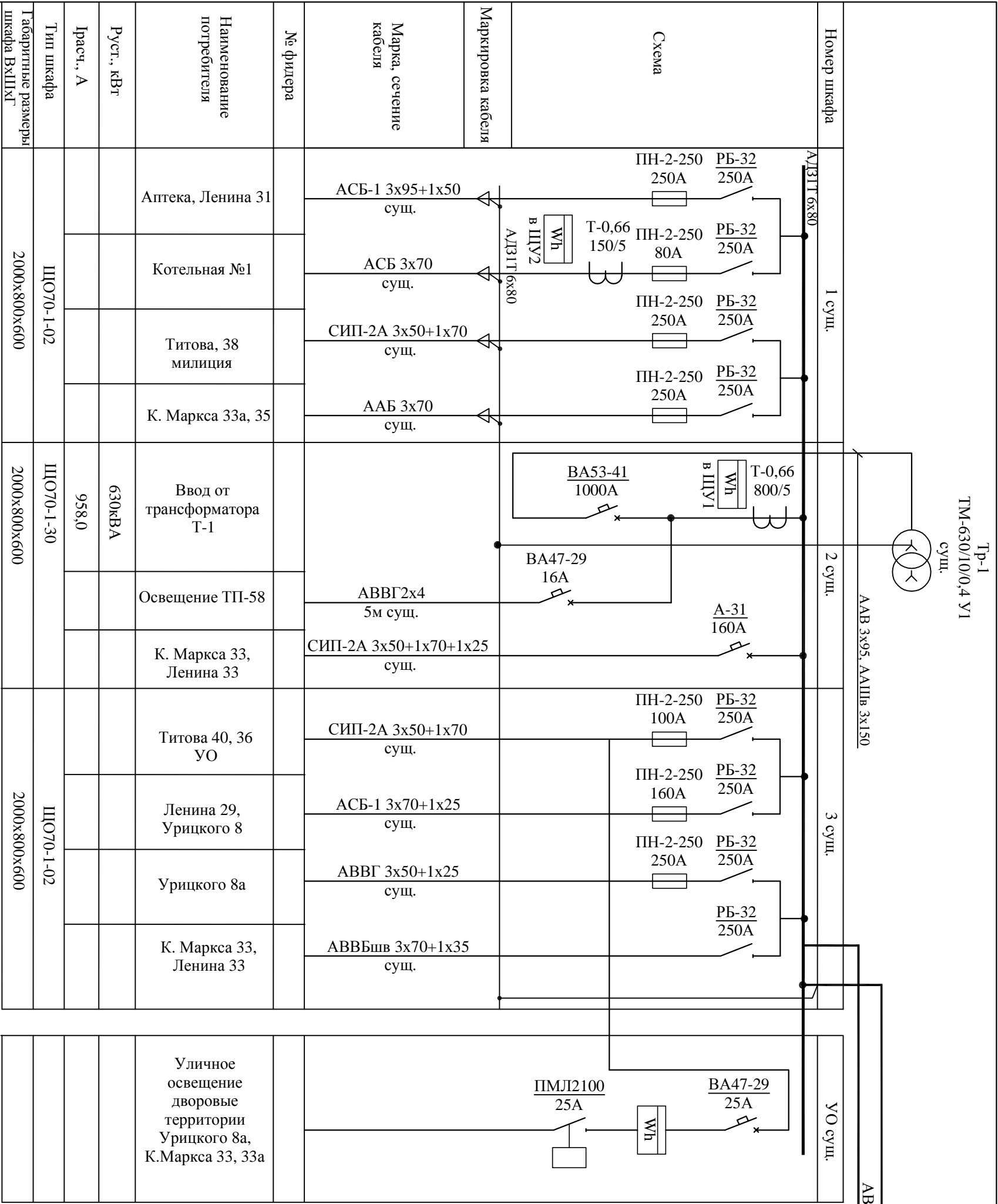
План на отм. 0.000
М1:100



Примечания

1. Установка щита ЩР2 у ТП-58 рассмотрена в проекте шифр 015/640-ЭС, выполненном ЗАО "Лана-Строй".

						015/643 - ЭС		
						Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КЛ-0,4кВ от ТП-58 до ВРУ жилого дома	Стадия	Лист
ГИП.		Юткин			08.15		П	5
Инженер		Ефимова			08.15			1
Н.Контр.		Размук			08.15	План прокладки кабеля в ТП-58		
						ЗАО "ЛАНА-Строй"		



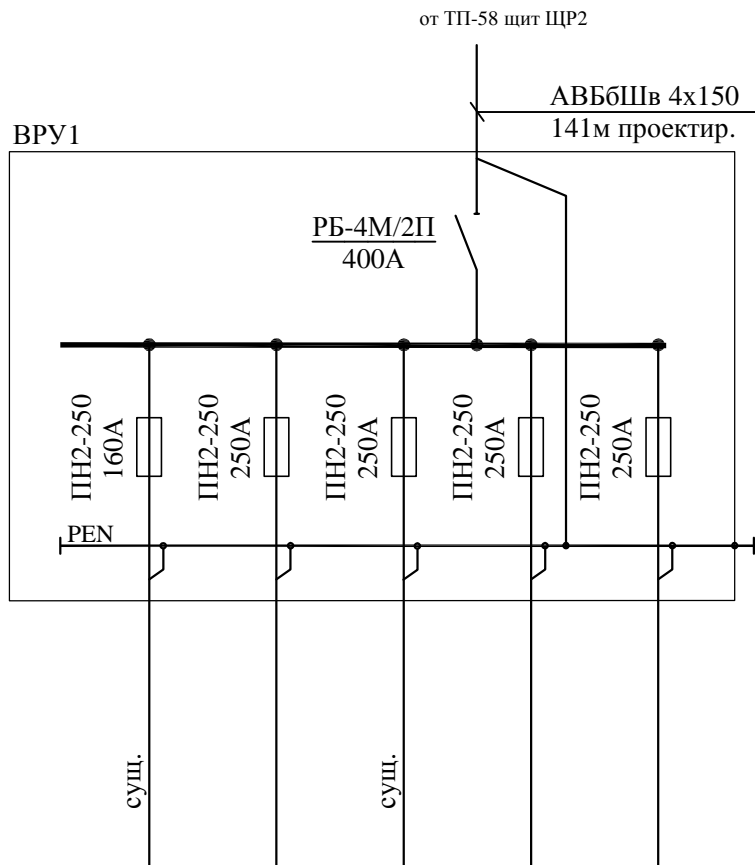
№ фидера	
Наименование потребителя	Аптека, Ленина 31
Руст., кВт	
Ирасч., А	
Тип шкафа	ЩО70-1-02
Габаритные размеры шкафа ВхШхГ	2000х800х600

Уличное освещение дворовые территории Урицкого 8а, К.Маркса 33, 33а

на наружной стене ТП-58 1800x800x400			резерв
			Ленина 33
			К. Маркса 33
			Урицкого 8
			Ленина 29
			резерв
			резерв
			резерв

резерв		
Титова 40	160	243,38
резерв		
резерв		
резерв		
резерв		
резерв		
резерв		
на наружной стене ТП-58		
1800х800х400		

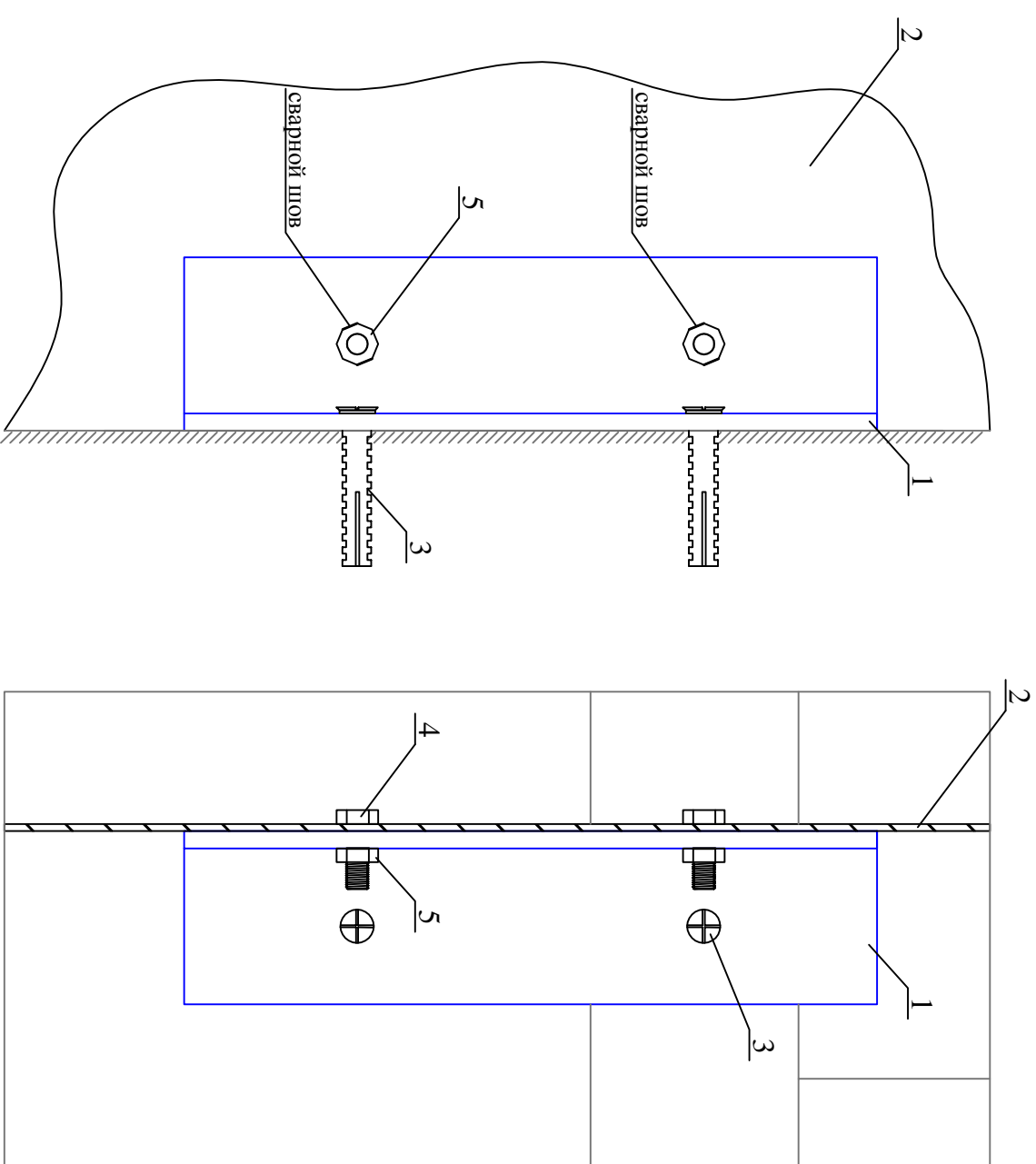
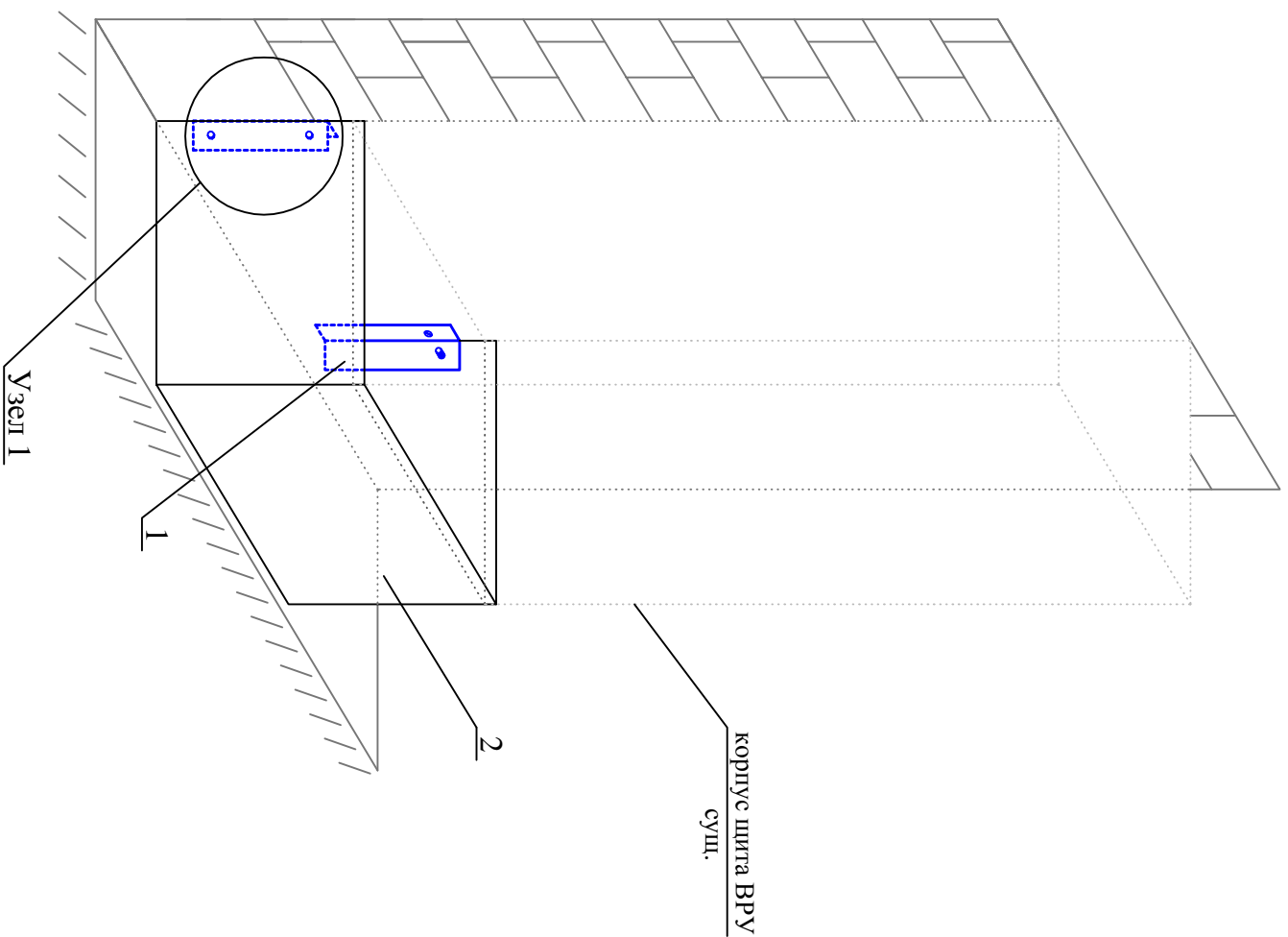
015/643 - ЭС									
Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40									
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	КУ-0,4кВ от ТП-58 до ВРУ жилого дома			
ТП					08.15				
Инженер					08.15				
Н. Контр.					08.15				
РУ0,4кВ ТП-58. Однолинейная схема						ЗАО "ЛАН-Строй"			



Номер линии	1	2	3	4	5
Ррасч, кВт	48				
Ірасч, А	73,00				
Наименование эл. приемника	ГРЩ жилого дома 40	резерв	сущ.	резерв	резерв

						015/643 - ЭС		
						Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Юткин			08.15	КЛ-0,4кВ от ТП-58 до ВРУ жилого дома	Стадия	Лист
Инженер		Ефимова			08.15		П	7
Н. Контр.		Размук			08.15			1
						ВРУ. Однолинейная схема	ЗАО "ЛАНА-Строй"	

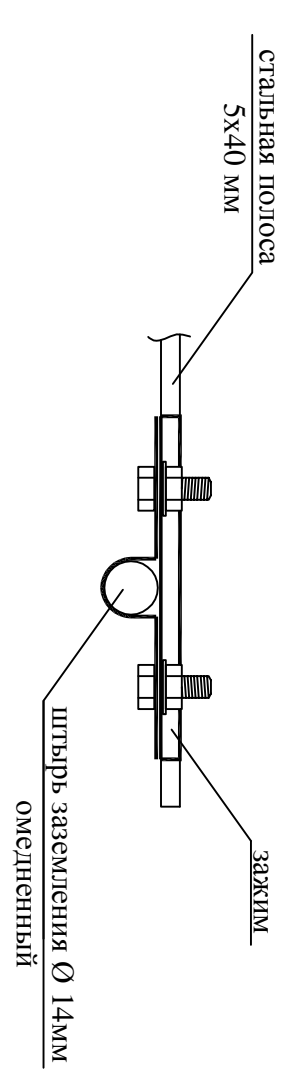
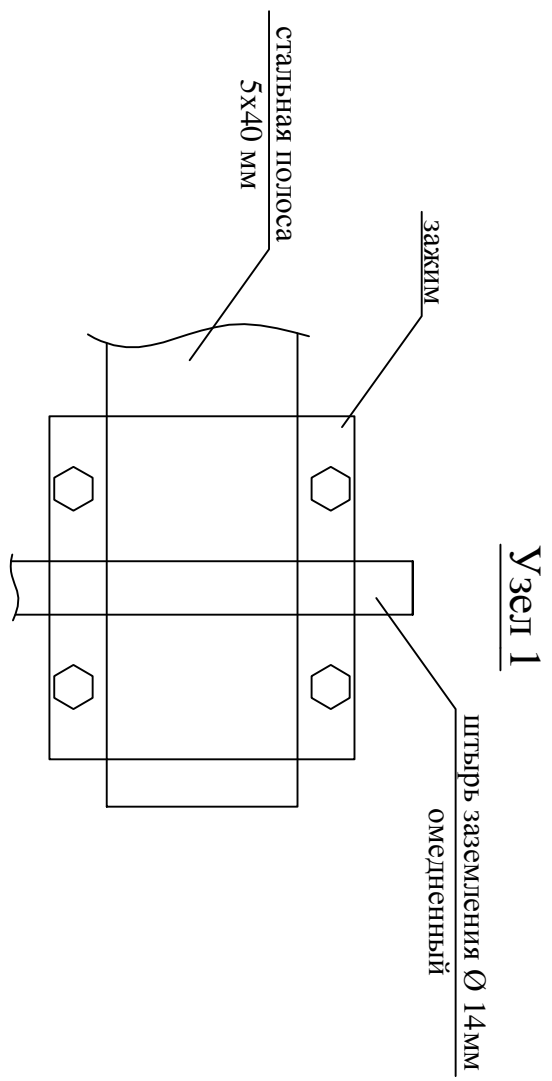
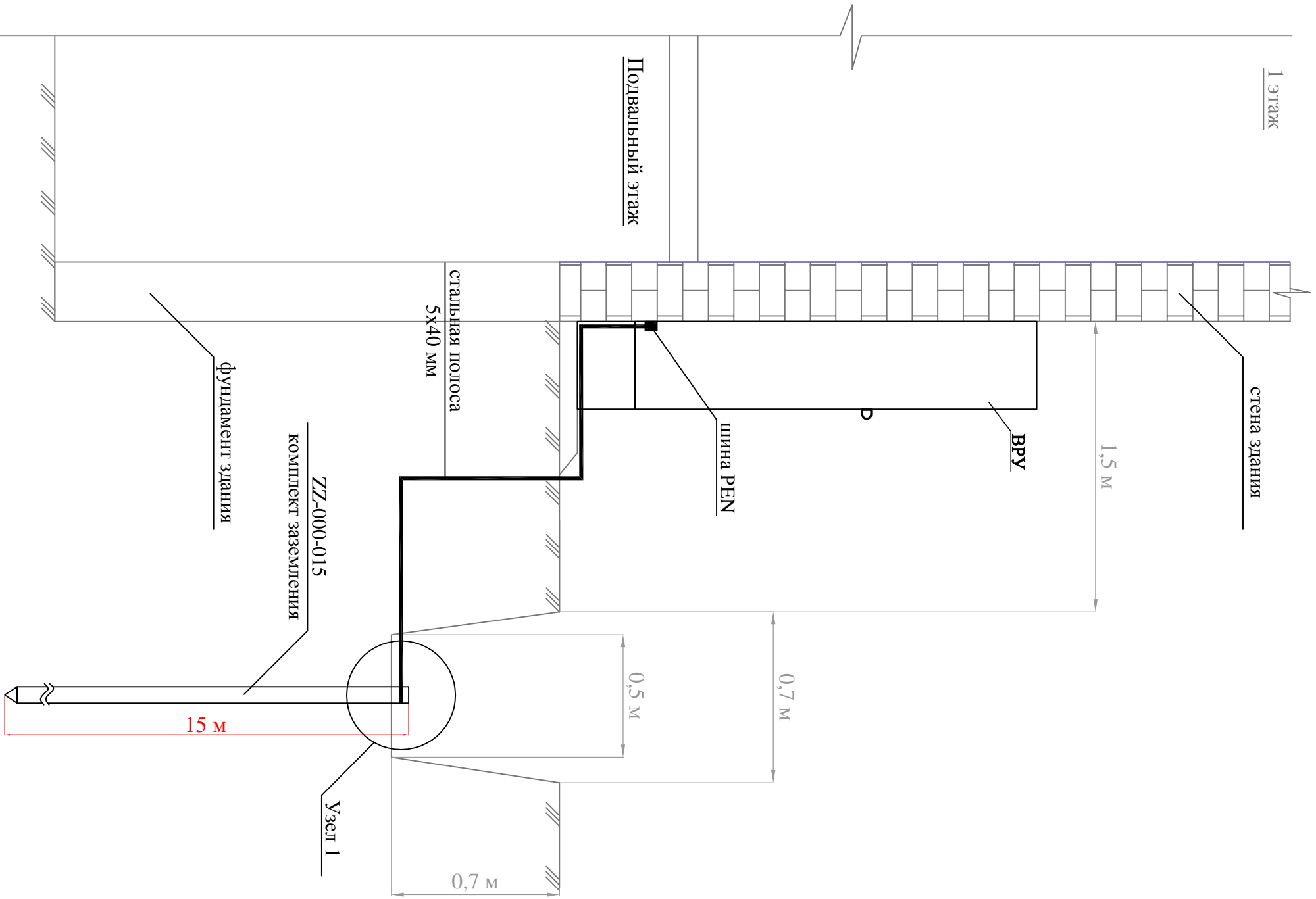
Эскиз кожуха под щит ЩР-11

$$\frac{Y_{3\text{eJl}}}{1}$$


№ поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примеч.
1	ГОСТ 8509-93	Уголок стальной горячекатаный равнополочный 5х50мм l=200мм	2	0,75	
2	ГОСТ 19903-74	Сталь листовая горячекатанная 1430х300х2мм	1		Размер листа уточнить по месту при монтаже
	Стандартные изделия				
3		Болт анкерный, 16х120	4		
4		Болт 16х30	4		
5		Гайка М16х6,0	4		

[illegible]

Эскиз выполнения глубинного заземления

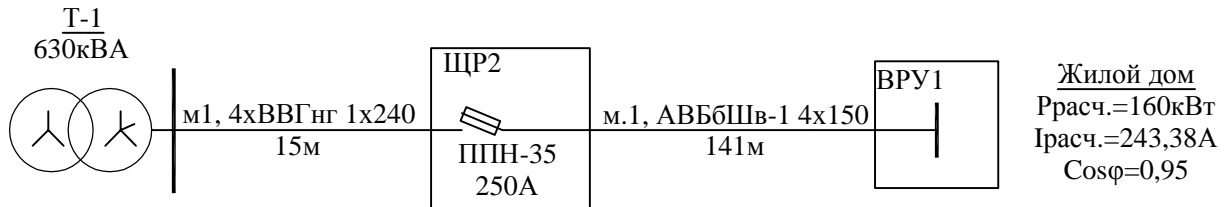


Примечание:

- 1. Удельное сопротивление грунта не более 700 Ом*м.
- 2. Расчетное сопротивление контура заземления 60,76 Ом.
- 3. Шину PEN соединить с контуром заземления стальной полосой 5x40мм.
- 4. Заземление выполнить глубинным заземлителем марки ZZ-000-015, длиной 15м (поставляется комплектно).

							Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40	Эскиз выполнения глубинного заземлителя.	ЗАО "ЛАН-Строй"
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				
ТИП	Юткин				08.15				
Инженер	Ефимова				08.15				
Н. Контр.	Размук				08.15				

Расчетная схема сети 0,4кВ



Длительно допустимая нагрузка кабеля АВБбШв-1 4x150 $I_{доп}=308А$ (ПУЭ табл.1.3.7)
 $I_{расч}<K1*K2*K3*I_{доп}$
 где: $K1$ - коэффициент учитывающий удельное тепловое сопротивление земли, $K1=1,0$ при $\rho=120смК/Вт$;
 $K2$ - поправочный коэффициент на количество работающих кабелей, лежащих рядом в земле, $K2=1,0$ при прокладке 1 кабеля;
 $K3$ - поправочный коэффициент в зависимости от температуры окружающей среды, $K3=1$ при температуре $+25^{\circ}C$ на воздухе, $K3=1$ при температуре $+15^{\circ}C$ в земле.
 $243,38А<1,0*1,0*1,0*308А=308А$

Расчет потерь напряжения и однофазного тока короткого замыкания в установившемся режиме

$$U\% = \alpha * \frac{Ma}{F}$$

где:

α - коэффициент зависящий от материала проводника ($Al=21,9$, $Cu=13,1$)

F - сечение проводника, мм

$Ma = \sum L * P$ - момент нагрузок участка линии, кВт*км

L - длина участка линии, м

P - активная мощность, кВт

$$I_{K3} = \frac{U_{\phi}}{\frac{Z_T}{3} + Z_{\text{ЛТ}}}$$

где:

U_{ϕ} - фазное напряжение, В (230В)

$\frac{Z_T}{3}$ - сопротивление трансформатора, Ом

$Z_{\text{ЛТ}} = \sum L * Z_{\text{ф-о}}$ - сопротивление участка линии, Ом

L - длина участка линии, м

$Z_{\text{ф-о}}$ - удельное сопротивление петли фаза-ноль, Ом/м

Обозначение кабеля	Начало участка	Конец участка	Длина, км	Марка кабеля	сечение	Колич. кабелей	P, кВт	S, кВА	I, А	Iном	M, кВт*км	Коэф. К	U% от ТП	Zпт.уд от ТП	Ik.з., А
Нормальный режим															
m1	РУ0,4кВ	ЩР2	0,015	ВВГнг	240	1	250	263,16	380,29	630	3,75	13,9	0,22	0,05	4842,1
m.1	ЩР2	ВРУ1	0,141	АВБбШв-1	150	1	160	168,42	256,19	250	22,56	21,9	3,51	0,12	1903,7

1. Проверка плавкой вставки предохранителя, установленного в щите ЩР2 ТП-58:

1.1 Ток короткого замыкания $I_{k.з.} = 1903,7А$.

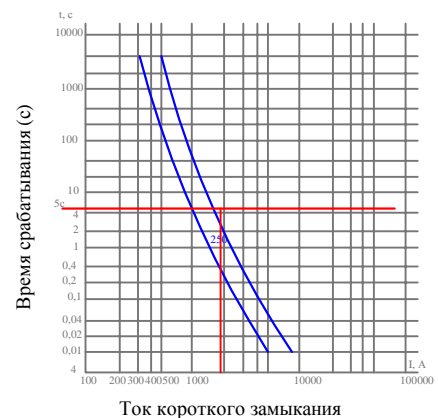
1.2 Номинальный ток плавкой вставки предохранителя




ППН-35: $I_{ном.} = 250А$.

1.3. Кратность $I_{k.з.}/I_{ном.} = 7,61$

1.4. Время срабатывания 3 с (см. ВТХ).

Время-токовая характеристика предохранителя ППН35



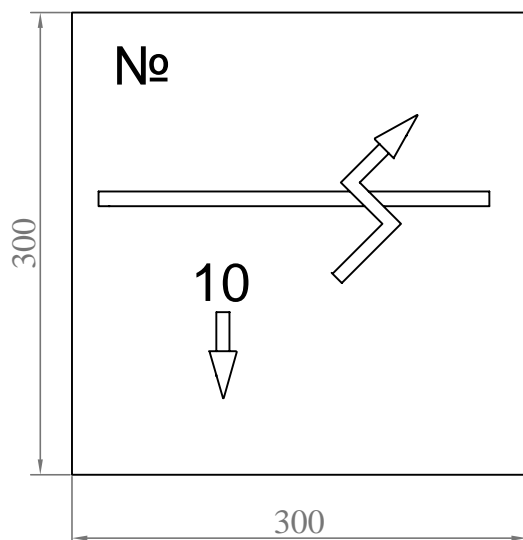
						015/643 - ЭС				
						Ленинградская область, г. Лодейное Поле, ул. Титова, д. 40				
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата					
ГИП.		Юткин			08.15	КЛ-0,4кВ от ТП-58 до ВРУ жилого дома		Стадия	Лист	Листов
Инженер		Ефимова			08.15			П	10	1
Н.Контр.		Размук			08.15					
						Расчетная схема		ЗАО "ЛАНА-Строй"		

[illegible]

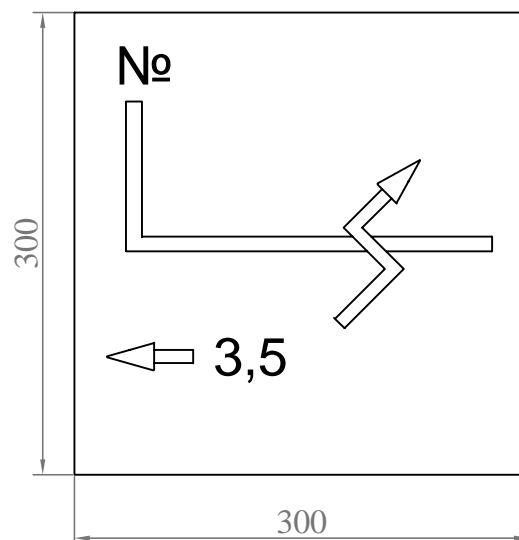
Позиция		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1		2	3	4	5	6	7	8	9
		4. Материалы для реконструкции ВРУ							
4.1		Уплотнитель из микропористой резины 10х20мм				м	6		
4.2		Клей водостойкий универсальный				шт.	1		
4.3		Петля металлическая 16х120мм с подшипником				шт.	3		
4.4		Краска для металла с молотковым эффектом, серебристо-серого цвета	HAMMERITE			л	0,75		
4.5		Замок навесной закрытого типа				шт.	1		
4.6		Проушина плоская 75х38х2мм, диаметр отверстия 16мм				шт.	1		
4.7		Проушина L-образная 38х38х38мм, диаметр отверстия 16мм				шт.	1		
4.8		Треугольный знак со стороной 150мм, на ПВХ основании				шт.	1		
		«Опасность поражения электрическим током»							
		5. Материалы для изготовления кожуха							
5.1		Уголок стальной горячекатаный равнополочный 5х50мм	ГОСТ 8509-93			м	1		
5.2		Лист стальной горячекатаный 1500х300х2мм				шт.	1		
5.3		Болт 16х30				шт.	4		
5.4		Гайка М16х6,0				шт.	4		
		6. Материалы для выполнения заземления							
6.1		Универсальный комплект модульного глубинного заземления	ZZ-000-015		«ZandZ»	шт.	2		www.zandz.ru
6.2		Полоса стальная 5х40 мм	ГОСТ 103-2006			м	5,2		
6.3		Антикоррозионное покрытие для металла	Кузбасслак			л	0,3		
Длины уточнить при монтаже.									
Приведенные в спецификации типы электрооборудования могут быть заменены на другие с аналогичными техническими характеристиками.									
Инв. № подл.									
								015/643-ЭС	Лист
		Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		2

Примерные образцы опознавательных знаков
для кабельных линий

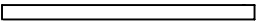


Траншея кабельная



Поворот кабельной траншеи



Указания по выполнению опознавательных знаков

Символ	Цвет	Наименование
№	Красный	Номер опознавательного знака
	Чёрный	Трасса кабельная
	Красный	Знаук напряжения
10	Чёрный	Расстояние от сооружения
	Чёрный	Направление к сооружению
	Светлый	Фон опознавательного знака