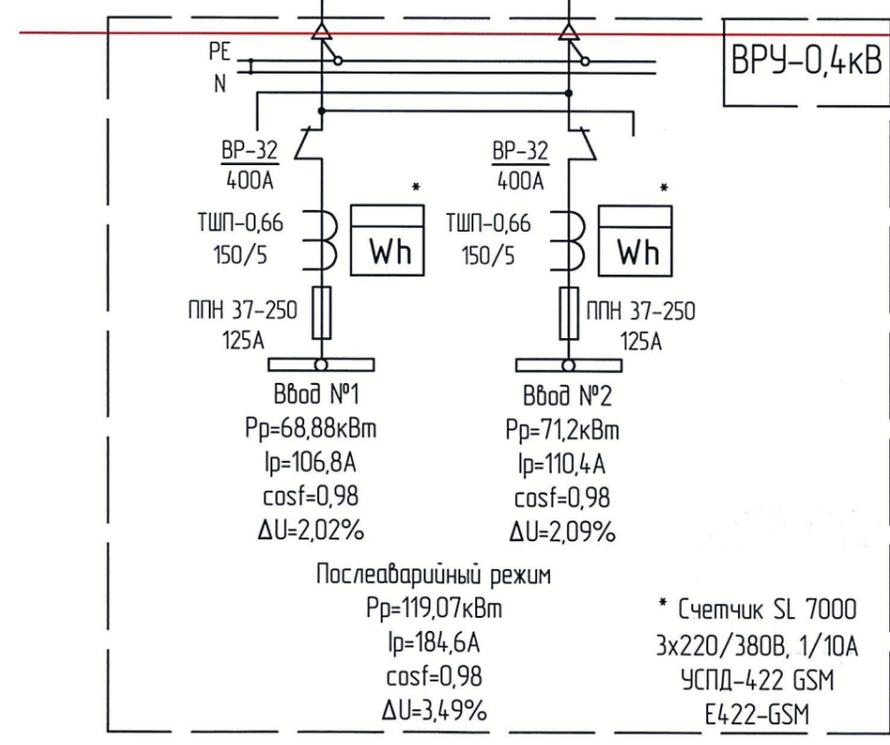


лин.2 - ВВГнг(A)-LS 4x150; L=50м;
в здании, в лотке Л300
лин.1 - ВВГнг(A)-LS 4x150; L=50м;
в здании, в лотке Л300



Граница проектирования
Проект внутреннего электроснабжения ФОК
выполняет смежная организация.

Послеаварийный режим
Pp=119,07кВт
Ip=184,6А
cosφ=0,98
ΔU=3,49%
* Счетчик SL 7000
3x220/380В, 1/10А
УСПД-422 GSM
E422-GSM

Наименование		Наименование	
Ррасч.тах, кВт	68,88	Ррасч.тiп, кВт	10,33
Ipрасч.тах, А	106,80	Ipрасч.тiп, А	16,52
Трансформаторы тока	150/5	Трансформаторы тока	150/5
Обеспечение точности учета по условию: $I_p \cdot \max * 100 > 40$ Кмм ² ·н.сч.	71,20	Обеспечение точности учета по условию: $I_p \cdot \min * 100 > 5$ Кмм ² ·н.сч.	11,02

Наименование		Наименование	
Ррасч.тах, кВт	71,20	Ррасч.тiп, кВт	10,68
Ipрасч.тах, А	110,40	Ipрасч.тiп, А	17,08
Трансформаторы тока	150/5	Трансформаторы тока	150/5
Обеспечение точности учета по условию: $I_p \cdot \max * 100 > 40$ Кмм ² ·н.сч.	73,60	Обеспечение точности учета по условию: $I_p \cdot \min * 100 > 5$ Кмм ² ·н.сч.	11,39

СОГЛАСОВАНИЕ № 24/16
от « 01 » 03 2016 г.
АО «КОРОЛЕВСКАЯ ЭЛЕКТРОСЕТЬ»
В части внешнего электроснабжения здания ФОК
г. Королев, ул. Орджоникидзе, д. 6

АО «Королевская электросеть»
Служба учета и контроля
передачи электрической энергии
М.О., г.Королев, ул. Гагарина, д. 4-А
т. 8(495)516-64-98

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н.Контр					
ГИП	Зиновьев				
Проверил	Сычевич				
Разработал	Васильев				

004-02-16-ЭС.Ч
Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6
Внешнее электроснабжение. Сети 0,4кВ.
Принципиальная однолинейная схема сети 0,4кВ
Стадия: Р
Лист: 1
Листов: 8
Королевский филиал ООО "МСУ2"

Расчет питающих линий 0,4кВ

№ линии	Наименование линии	Расчетная нагрузка. Нормальный режим Pp, кВт	Расчетная нагрузка. Аварийный режим Pp, кВт	Нагрузка линии						Способ прокладки	Козэф. С	Расчеты		Выбор кабеля			cosφ	Ток защитного аппарата, А
				Режим норм.			Режим авар.					По току КЗ		Марка и сечение	Длина, км	Ток длит.доп., Id.доп., А		
				Ток Ip, А	Потери ΔU, %	Потери ΣΔU, %	Ток Ip, А	Потери ΔU, %	Потери ΣΔU, %			Ik.з.,А	Расч. сечение					
лин.1	РУ-0,4кВ ТП-307 - ЯР-400	68,88	119,07	106,80	1,72	2,02	184,60	2,98	3,49	земля	44	1509	240	АВБШв 4x240	0,264	304	0,98	200
	0,30				0,52			воздух		77	1370	150	ВВГнгз(А)-LS 4x150	0,050	321	0,98	200	
лин.2	РУ-0,4кВ ТП-307 - ЯР-400	71,20	119,07	110,40	1,78	2,09	184,60	2,98	3,49	земля	44	1509	240	АВБШв 4x240	0,264	304	0,98	200
	0,31				0,52			воздух		77	1370	150	ВВГнгз(А)-LS 4x150	0,050	321	0,98	200	

Выбор сечения кабеля

Наименование линии	Pp, кВт	Ip, А	Длина участка, км	Козэф. С	Кол-во кабелей	Марка кабеля	Сечение кабеля (Зх...)	Un,В	cosφ	Ток длит.доп., Id.доп.,А	ΔU, %	ΣΔU, %
Рабочий режим												
лин.1	68,88	106,80	0,264	44	1	АВБШв 4x240	240	380	0,98	304	1,72	2,02
			0,050	77	1	ВВГнгз(А)-LS 4x150	150	380	0,98	321	0,30	
лин.2	71,20	110,40	0,264	44	1	АВБШв 4x240	240	380	0,98	304	1,78	2,09
			0,050	77	1	ВВГнгз(А)-LS 4x150	150	380	0,98	321	0,31	
Аварийный режим												
лин.1; лин.2	119,07	184,60	0,264	44	1	АВБШв 4x240	240	380	0,98	304	2,98	3,49
			0,050	77	1	ВВГнгз(А)-LS 4x150	150	380	0,98	321	0,52	

Расчет на термическую устойчивость

Наименование линии	Марка провода	Pp, кВт	Ip расч., А	Ток длит.доп., Id.доп.,А	Предвар. загрузка, %	К кратк. перегр.	К после-авар.	I кратк. перегр., %	I после-авар., %
Рабочий режим									
лин.1	АВБШв 4x240	68,88	106,80	304	35,1	1	1,15	35,1	40,4
	ВВГнгз(А)-LS 4x150			321	33,3	1	1,15	33,3	38,3
лин.2	АВБШв 4x240	71,20	110,40	304	36,3	1	1,15	36,3	41,8
	ВВГнгз(А)-LS 4x150			321	34,4	1	1,15	34,4	39,6
Аварийный режим									
лин.1; лин.2	АВБШв 4x240	119,07	184,60	304	60,7	1	1,15	60,7	69,8
	ВВГнгз(А)-LS 4x150			321	57,5	1	1,15	57,5	66,1

Примечание:

- длительно допустимые токи используемые в расчетах взяты из ГОСТа 31996-2012 "Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3кВ".

						004-02-16-ЭС.4		
						Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
						Внешнее электроснабжение. Сети 0,4кВ.		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	2	8
Н.Контр						Расчет КЛ-0,4кВ		
ГИП	Зиновьев							
Проверил	Сычевич							
Разработал	Васильев					Королевский филиал ООО "МСУ2"		

Расчет токов К.З. Проверка на автоматическое отключение

Наименование	Обозначение	Единица измерения	КЛ-0,4кВ		КЛ-0,4кВ	
			лин.1		лин.2	
Откуда (начало линии)			РУ-0,4кВ ТП-307	ЯР-400	РУ-0,4кВ ТП-307	ЯР-400
Куда (конец линии)			ЯР-400	ВРУ ввод №1	ЯР-400	ВРУ ввод №1
Марка кабеля (провода)			АВБШв	ВВГнг(А)-LS	АВБШв	ВВГнг(А)-LS
Сечение	S		4x240	4x150	4x240	4x150
Длина	L	км	0.264	0.050	0.264	0.050
Полное расчетное сопротивление цепи фаза-нуль	Z _п	Ом/км	0.306	0.292	0.306	0.292
Расчетное сопротивление линии (Z _л =Z _п *L)	Z _л	Ом	0.0808	0.0146	0.0808	0.0146
Сопротивление трансформатора	Z _т /3	Ом	0.065	0.146	0.065	0.146
Расчетное сопротивление петли (Z _п =Z _л +Z _т /3)	Z _п	Ом	0.146	0.161	0.146	0.161
Расчетное значение тока однофазного К.З. (I _{к.з.} =U _ф /Z _п)		А	1509	1370	1509	1370
Ток предохранителя, автоматического выключателя		А	200	200	200	200
Условие срабатывания по времени t _{ср} <5,0с			1.4<5.0сек	1.2<5.0сек	1.4<5.0сек	1.2<5.0сек

Примечание:

- проектом предусмотрен расчет тока однофазного К.З. в конце защищаемых линий и проверка защищаемых аппаратов;
- времятоковая характеристика предохранителя ПН-2 взята из технической информации завода изготовителя.

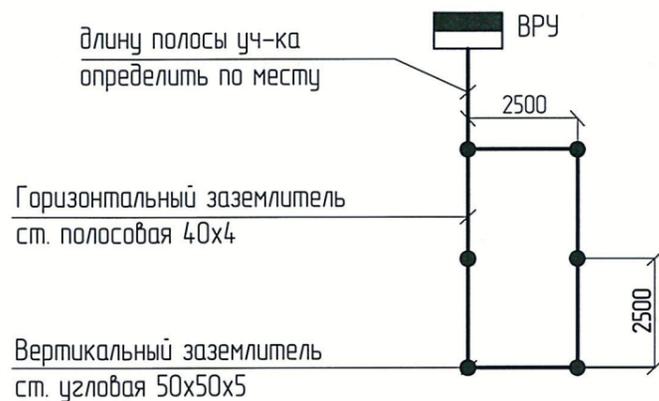
Данные для расчета:

1. Мощность силовых трансформаторов ТП-307 - 400кВА.
2. Расчетное сопротивление силового трансформатора - 0,065 Ом.

						004-02-16-ЭС.Ч
						Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Н.Контр					Внешнее электроснабжение. Сети 0,4кВ.	
ГИП					Стадия	
Проверил					Лист	
Разработал					Листов	
					Р	3
					8	
					Королевский филиал ООО "МСУ2"	

Устройство контура заземления

План контура заземления



1. Шесть стальных электродов из угловой стали 50x50x5 заглубить на 0,5м от поверхности земли, с шагом по контуру 2,5м и соединить стальной полосой 40x4 на глубине 0,7м.
2. Контур заземления соединить с вводным щитом стальной полосой (сталь полосовая 40x4мм).
3. Катет шва сварного соединения должен составлять 4мм.
4. Места сварки покрасить лаком.
5. Соединение стальной полосы внахлест.

Расчет контура заземления

Грунт-глина $\rho = 0,6 \times 10^8 \text{ Ом/см}$ $\rho_{расч} = 1,4 \times \rho$ (1,4-коэф. промерзания грунта)

Вертикальный электрод	Число электродов	$R_{рез}$	Горизонтальный электрод	Общее сопротивление
$R_{вб} = \frac{0,366 \times \rho \times K_{зр} \times x}{L}$ $(lg \frac{2 \times L}{d} + 0,5 lg \frac{4t+L}{4t-L})$	$n = \frac{R_{вб}}{R_{зф}}$	$\frac{R_{вб}}{n \times n}$	$R_{зг} = \frac{0,366 \times \rho \times z_{рп} \times x}{L \times K}$ $lg \frac{2 \times L}{gt}$	$R_{общ} = \frac{R_{рез} \times R_{зг}}{R_{рез} + R_{зг}}$
24,75 Ом	6	6,250м	5,9 Ом	3,9 Ом

Вывод: 3,9 Ом < 10 Ом

1. Заземляющие устройства следует выполнять в соответствии с п. 1.7 ПУЭ и СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".
2. Все соединения заземляющего контура выполнить электросваркой внахлест. Места сварки должны быть покрашены. Открыто проложенные заземляющие проводники должны быть защищены от коррозии и окрашены в черный цвет.
3. Если после монтажа заземляющего устройства величина его сопротивления окажется более 10 Ом, то следует смонтировать дополнительные электроды и довести сопротивление до нормы ($R < 10 \text{ Ом}$ - п.1.7.103 ПУЭ).

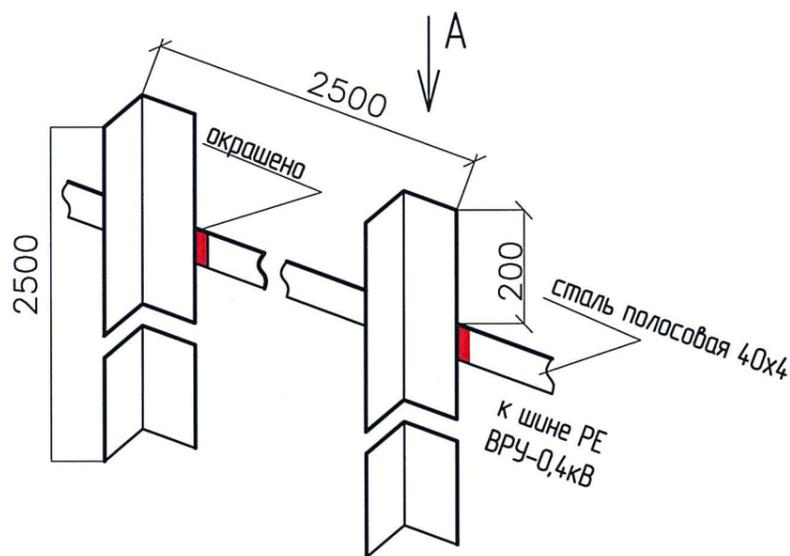
Расход материалов по устройству контура заземления

№	Обозначение	Наименование	ед. изм.	Кол.
1	Сталь полосовая ГОСТ 103-76	Полоса заземления, 40x4	м	20
2	Сталь угловая 50x50x5 ГОСТ 103-76	Электрод заземления, L-2,5м	шт	6

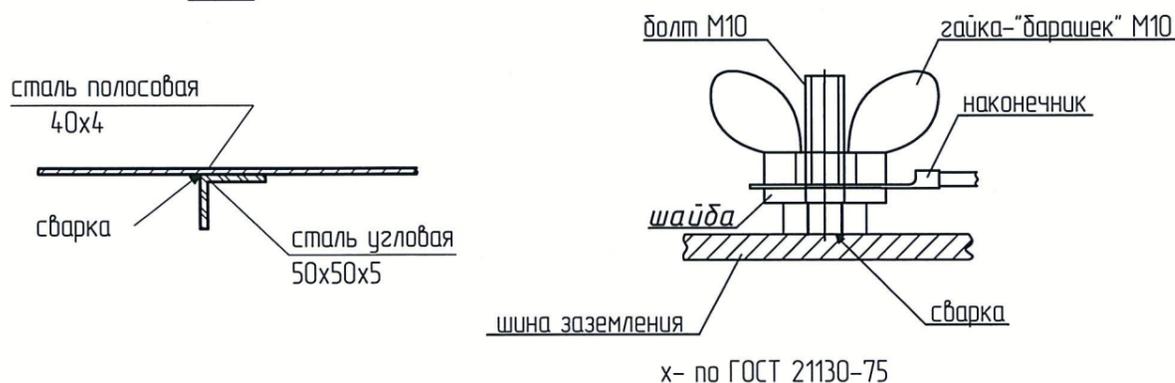
004-02-16-ЭС.4

Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от ВРУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Внешнее электроснабжение. Сети 0,4кВ.	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	8
Н.Контр						Заземление ВРУ детского сада	Королевский филиал ООО "МСУЗ"		
ГИП		Зиновьев							
Проверил		Сычевич							
Разработал		Васильев							



Вид А



Взамен инв. №

Подп. и дата

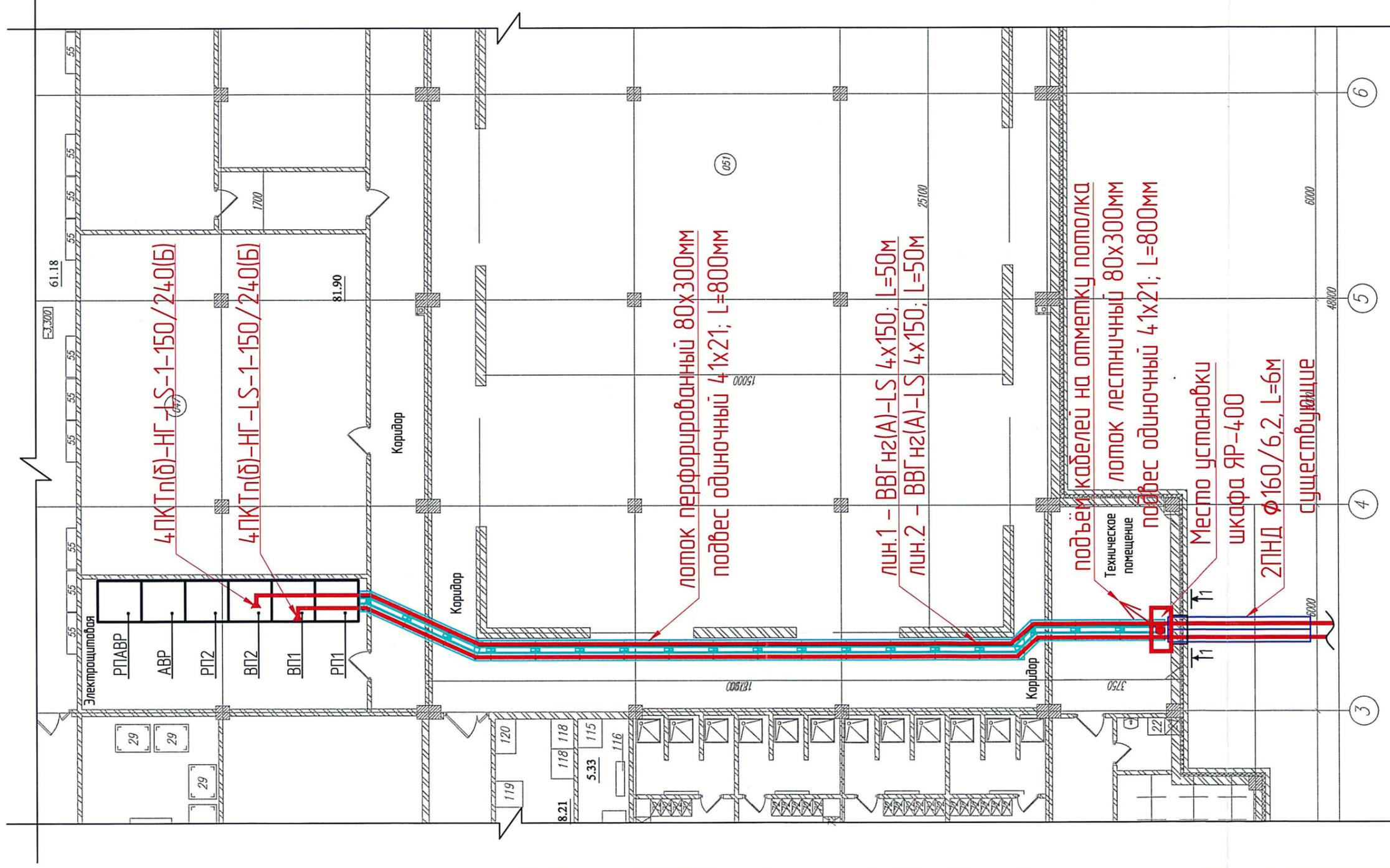
Инв. N подл.

Инд. N подл.

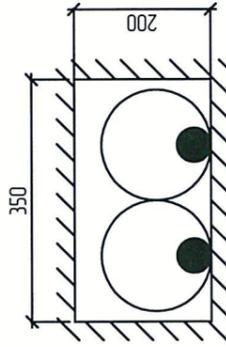
Подп. и дата

Взамеч. инв. №

Фрагмент плана цокольного этажа здания ФОК на отм. -3.300



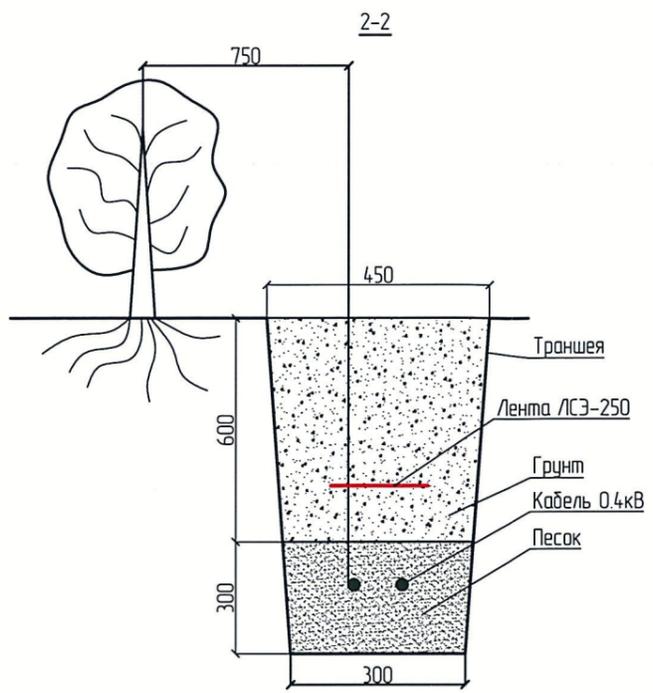
1-1



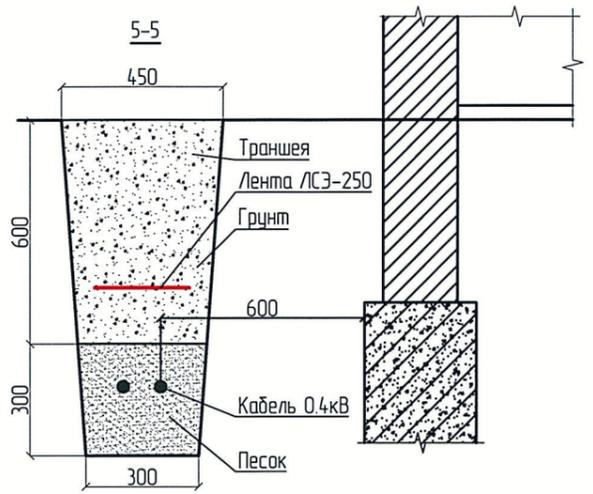
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Исполн					
ГИП	Эльмьев				
Проверил	Сычевич				
Разработал	Васильев				

004-02-16-ЭС.4		Стадия		Лист	Листов
Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1 с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6		Р		5	8
Внешнее электроснабжение. Сети 0,4кВ.		Королевский филиал ООО "МСУ"			
План ввода кабелей в помещение электрощитовой детского сада					

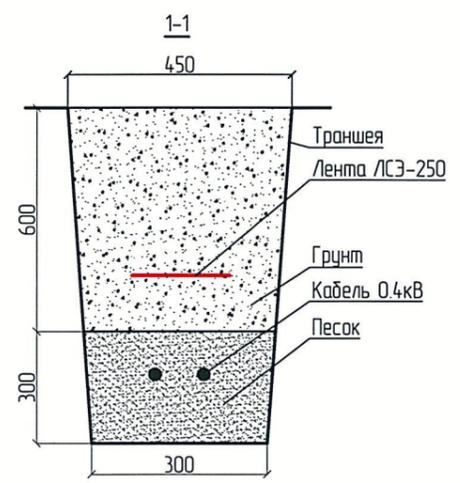
Прокладка кабельной линии рядом с кустарниками



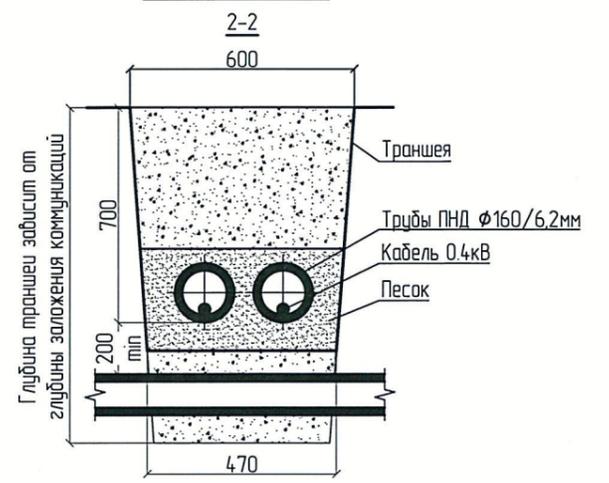
Прокладка кабельной линии в траншее рядом с фундаментом



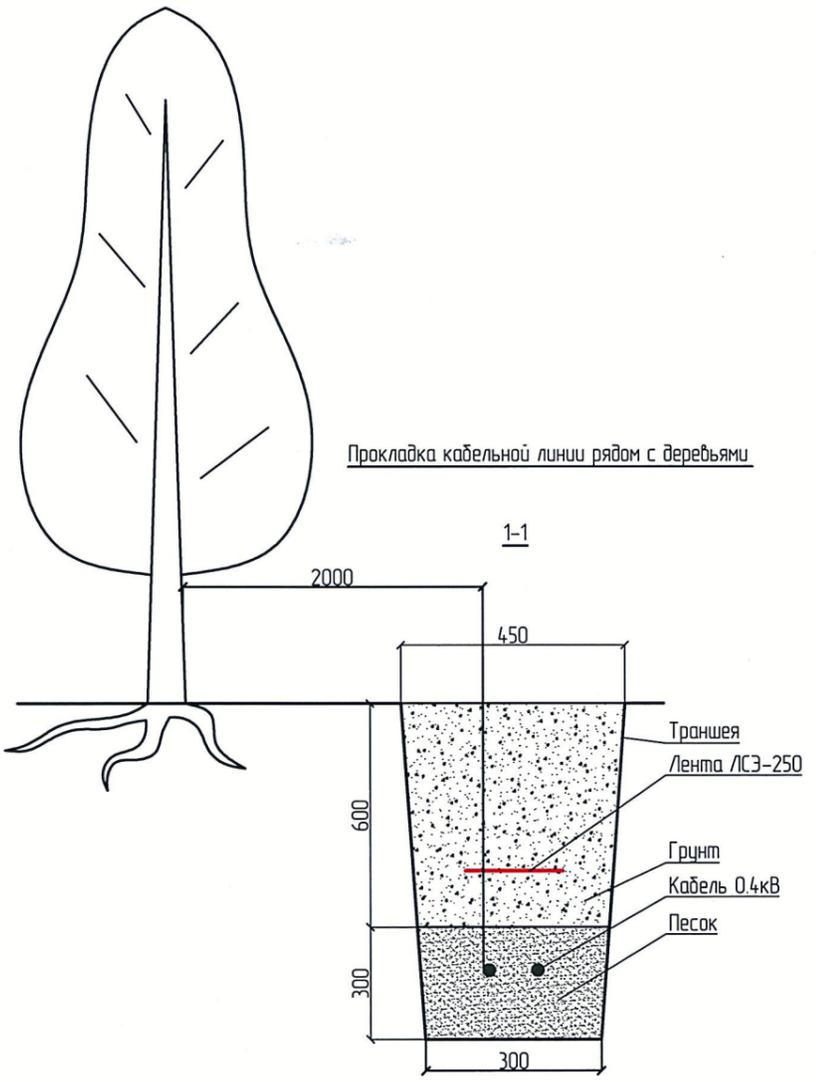
Прокладка кабельной линии в траншее



Пересечение кабельной линии с трубо-, водо-, газопроводами



Прокладка кабельной линии рядом с деревьями



Общие указания по прокладке кабельной линии.

1. Кабели проложить в земле на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли. Сигнально-предупредительную ленту укладывать на глубине 400 мм от планировочной отметки.
2. Расстояние от кабеля до фундаментов зданий и сооружений принять не менее 0,6 м.
3. Расстояние от кабеля до бордюрного камня не менее 1м.
4. При параллельной прокладке с подземными коммуникациями, расстояние принять: до трасс водопровода и канализации не менее 1м, до трасс газопровода не менее 2 м, до теплотрасс не менее 2 м, до электрических кабелей не менее 0,5 м.
5. При пересечении подземных коммуникаций, кабель проложить в асбестоцементных трубах с закладкой резервных труб.
6. При прокладке под тротуарами, дорогами открытым способом, кабель проложить в асбестоцементных трубах на глубине не менее 1м с закладкой резервных труб.
7. Ввод кабеля в подстанцию и в помещение электрощитовой выполнить в трубах ПНД d=160 мм.
8. При повороте трассы радиусы изгиба кабеля принять не менее - 15 диаметр кабеля.
9. Все работы выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ и действующих СНиП.
10. При производстве земляных работ вызвать представителей заинтересованных организаций.
11. Трассу кабельных линий согласовать с землепользователем.

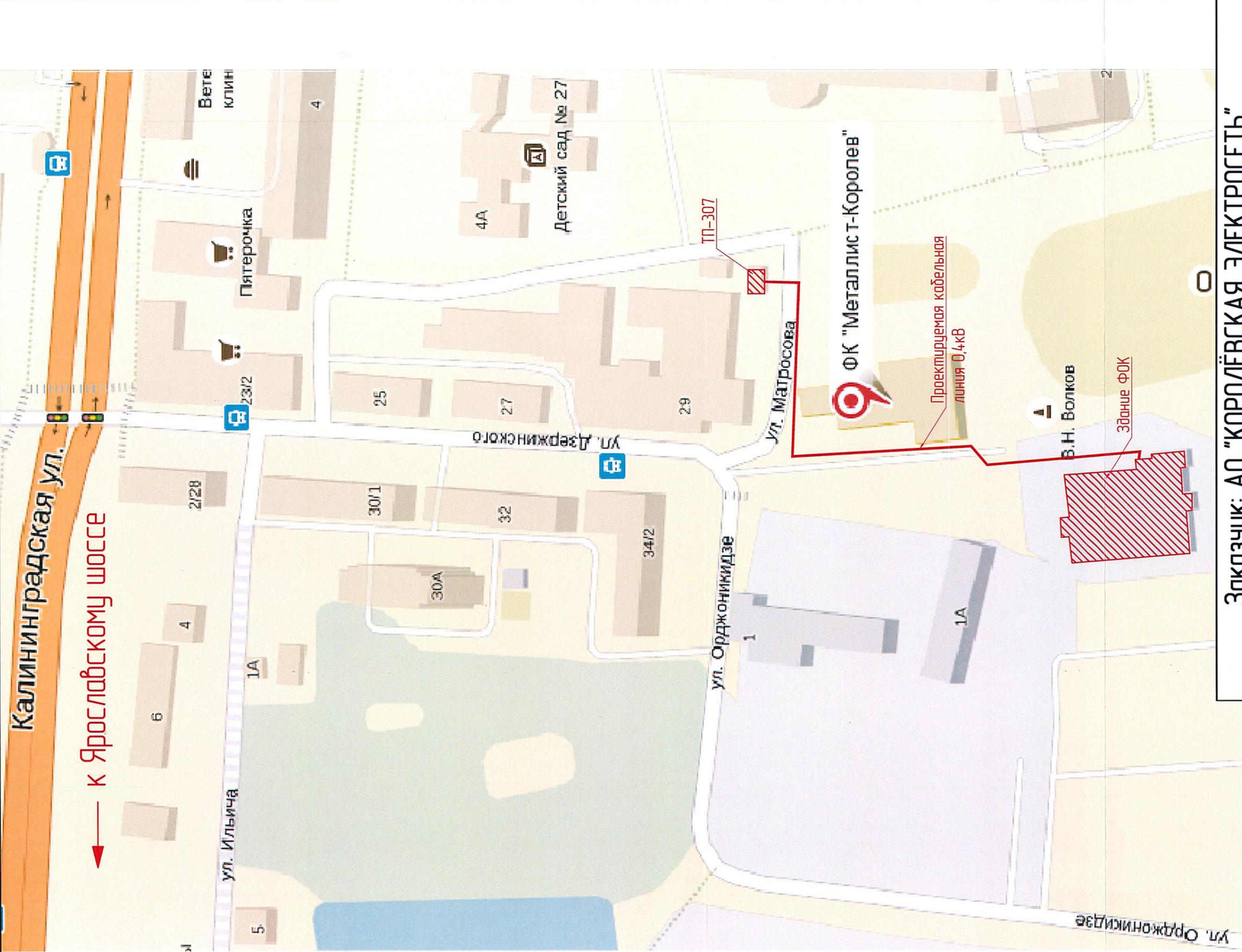
004-02-16-ЭС.4

Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Н.Контр						Внешнее электроснабжение. Сети 0,4кВ.		
ГИП						Королевский филиал ООО "МСУ2"		
Проверил						Прокладка кабельных линий. Разрезы.		
Разработал						Королевский филиал ООО "МСУ2"		

Инв. N подл.	
Подп. и дата	
Взамен инв. №	
Согла	

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взамеч инв. N°



Заказчик: АО "КОРОЛЕВСКАЯ ЭЛЕКТРОСЕТЬ"

004-02-16-ЭС.Ч

Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл., г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.б

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Внешнее электроснабжение.
Сети 0,4кВ.

Исполнитель	Подп.	Дата
Н.Контр		
ГИП	Зинovieв	
Проверил	Сычевич	
Разработал	Васильев	

Ситуационный план

Королевский филиал
ООО "МСУЭ"

Стадия	Лист	Листов
Р	7	8

№	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования – страна, фирма).	Тип, марка оборудования.	Ед. измерения		Код завода-изготовителя	Код оборудования, материалов	Цена единицы оборудования, тыс.рублей	Количество	Масса единицы оборудования
			Наименование	код					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кабельная продукция									
1	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, бронированный, на напряжение 1кВ, сечением 4х240мм ²	АВБШв 4х240	м					528	
2	Кабель силовой с медными жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, на напряжение 1кВ, сечением 4х150мм ²	ВВГнг(А)-LS 4х150	м					100	
Кабеленесущая система									
3	Лоток перфорированный, горячеоцинкованная сталь погружением после изготовления	80х300х3000	м					30	
4	Лоток лестничный, горячеоцинк. сталь погруж. после изготовления	80х300х3000	м					3	
5	Перегородка лотка SEP, горячеоцинкованная сталь погружением после изготовления	H=80, L=3000	м					30	
6	Консоль ВМ на лоток с осн.400, горячеоцинкованная сталь погружением после изготовления	ВМ	шт					29	
7	Подвес одиночный 41х21 L=800, горячеоцинкованная сталь погружением после изготовления		шт					29	
8	П-образный профиль PSL, L500 мм, толщ. 1.5мм, сталь горячеоцинкованная	PSL	шт					29	
9	Подвес одиночный 41х21 L=800, горячеоцинкованная сталь погружением после изготовления		шт					12	
10	Винт с квадратным подголовником М6х10, гальванически оцинкованная сталь	М6х10	шт					217	
11	Гайка с насечкой, препятствующей откручиванию, гальванически оцинкованная сталь	М6	шт					217	
12	Болт с частью резьбы М8х60, гальванически оцинкованная сталь	М8х60	шт					58	
13	Болт с частью резьбы М8х70, гальванически оцинкованная сталь	М8х70	шт					58	
14	Гайка с насечкой, препятствующей откручиванию, гальванически оцинкованная сталь	М8	шт					145	
15	Стандартный анкер со шпилькой М8	М8	шт					116	
16	Шпилька резьбовая М8х1000, гальванически оцинкованная сталь	М8х1000	шт					58	

						004-02-163С.ВД				
						Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл, г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования и материалов		Стадия	Лист	Листов
								Р	1	1
Н. Контр						Внешнее электроснабжение Сети 0,4кВ		«Королевский филиал» ООО «МСУ 2»		
ГИП	Зиновьев <i>З.И.</i>									
Проверил	Сыцевич <i>С.И.</i>									
Разраб.	Васильев <i>В.И.</i>									

№	Наименование и техническая характеристика оборудования и материалов. Завод-изготовитель (для импортного оборудования – страна, фирма).	Тип, марка оборудования.	Ед. измерения		Код завода-изготовителя	Код оборудования, материалов	Цена единицы оборудования, тыс.рублей	Количество	Масса единицы оборудования
			Наименование	код					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Шайба стопорная М8, гальванически оцинкованная сталь	М8	шт					58	
18	Стандартный анкер с болтом М8	М8	шт					48	
19	Болт с шестигранной головкой М6х25 гальванически оцинкованная сталь	М6х25	шт					24	
20	Гайка с пружиной для подвешивания профиля М6, гальванически оцинкованная сталь	М6	шт					24	
Прочие материалы									
21	Шкаф металлический IP65, габ. 800х800х700мм	ЩМП	шт					1	
22	Рубильник, In=400А	РЕ 19-37 400А	шт					2	
23	Главная заземляющая шина, медная, с 4-мя выводами	ГЗШ.02-430.180.4М8	шт					1	
24	Концевая муфта внутренней установки для четырехжильных кабелей на напряжение 1кВ	4ПКТп(Б)нг-LS-1-150/240(Б)	компл					8	
25	Лента сигнальная "ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ"	ЛСЭ-300	м					52	
26	Труба ПНД 160/6,2	ПНД-160/6,2	м					168	
27	Труба ПНД 160/11,8	ПНД-160/11,8	м					24	
28	Уплотнитель кабельных проходов	УКПТ-175/55	шт.					60	
29	Электронный маркер для силовых кабелей	OmniMarker 160	шт.					4	
30	Сталь угловая ст. 50х50х5		м					15	
31	Сталь полосовая ст. 40х4 мм		м					20	
32	Песок		м ³					19,4	
33	Щебень		м ³					0,3	
34	Асфальтовое покрытие, толщиной 6см		м ²					14,0	
35	Семена газонные		кг.					7,2	

						004-02-163С.ВД				
						Проект прокладки 2-х кабельных линий КЛ-0,4кВ от РУ-0,4кВ ТП-307 с.1, с.2 до ВРУ здания ФОК, по адресу: Московская обл, г. Королев, ул. Орджоникидзе, д.6				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Спецификация оборудования и материалов		Стадия	Лист	Листов
								Р	1	1
Н. Контр					Внешнее электроснабжение Сети 0,4кВ		«Королевский филиал» ООО «МСУ 2»			
ГИП	Зиновьев									
Проверил	Сыцевич									
Разраб.	Васильев									