

ООО "ПанаКоми"

Свидетельство № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2016 г.

Заказчик - ЗАО "ЧМЗ"

Автомобильные весы  
контрольно -пропускной пункт (КПП)

ЭСКИЗ ПРОЕКТ

Наружное электроснабжение.  
Прокладка кабельной линии 0,4кВ

16541-ЭС

2016г.

Инженер-Проектировщик Ф.И.Ке. Андрей Jorgedap1958@gmail.com

## Содержание

№ п/п	Наименование документов	
Текстовая часть		
1	Пояснительная записка	
Графическая часть		
1	Структурная схема электроснабжения	
2	План трассы кабельной линии 0,4кВ	
3	Прокладка кабелей 0,4кВ. Типовые решения.	

Инженер-Проектировщик Фукс Андрей Jorgedan1958@gmail.com

Согласовано									
Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № подл.									

16541-ИОС5.1-ЭСС					
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
				Андрей Ф.	
Пояснительная записка					
			Стадия	Лист	Листов
			П	1	6

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

ГИП

**Инженер-Проектировщик Фукс Андрей Jorgeadan1958@gmail.com**

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16541-ИОС5.1-ЭС.С

Лист

2

### Общие указания

Проектируемая кабельная линия 0,4 кВ для электроснабжения здания автостоянки и КПП (См. внутреннее электроснабжение – шифр 16541-Э0) прокладывается в земляной траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли.

Пересечения проектируемых кабелей с подземными инженерными коммуникациями, автодорогами выполняются в асбестоцементных трубах  $\Phi 100$ мм, а так же в гофрированных 2-х стенных трубах серии 12 (d= 75 мм).

До затяжки кабеля в трубу ее необходимо очистить от остатков бетонного раствора, строительного мусора, земли, песка и т.д. Асбестоцементные трубы должны

быть уложены прямолинейно, без отклонений от оси труб. Для предотвращения попадания песка и гравия в трубы при натяжении кабеля дно траншеи перед входами труб должно быть ниже труб на 10-15 см. Концы труб после прокладки в них кабелей необходимо уплотнить намоткой на кабель нескольких слоев земляной ленты. Обработать герметиком.

На участке трассы между барабанами и лебедкой установить ролики так, чтобы при протяжке кабель не провисал. Расстояние между роликами на прямолинейных участках должно быть не более 4м. На поворотах трассы должны быть установлены угловые ролики, обеспечивающие плавный поворот кабеля с радиусом изгиба не менее  $15 D$ , где  $D$  – наружный диаметр кабеля.

Для обеспечения плавного спуска кабеля в траншею у барабана установить направляющие ролики, ширина первого из них должна быть не меньше ширины барабана.

Перед прокладкой кабеля в траншее строительная организация должна удалить из траншеи камни, воду и другие посторонние предметы и выровнять дно, сделать подсыпку песком толщиной 100 мм на дне траншеи, уложить асбестоцементные трубы  $\Phi 100$ мм на пересечении с проезжими частями улиц и другими коммуникациями, присыпать песком или закрепить их.

Для монтажа соединительных муфт на трассе кабельной линии должны быть подготовлены котлованы, соотв. траншеей, шириной не менее 1,5м. Также под ней должна выполняться горизонтальная площадка. Для обеспечения возможности ремонта муфт в случае их повреждения на кабельной линии требуется укладывать кабель с обеих сторон муфт с запасом (350-400мм). Глубина котлована определяется глубиной залегания кабеля в траншее, длина – количеством

и расположением муфт (для монтажа трех муфт вразбежку требуется не менее 5м для кабеля). Требуется произвести замеры сопротивления изоляции кабеля. После укладки кабеля следует присыпать слоем песка толщиной 100мм.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16541-ИОС5.1-ЭС.ПЗ

Лист

3

На протяжении кабельной линии расположить сигнальную ленту «Осторожно кабели!» в грунте на расстоянии в свету 250 мм от внешнего диаметра кабеля.

Рытье траншеи в местах сближения с подземными инженерными коммуникациями производить вручную с обязательным шурфованием. Дно траншеи разрабатывается вручную.

При пересечении кабельными линиями трубопроводов расстояние между кабелями и трубопроводом должно быть не менее 0,25 м при условии прокладки кабеля на участке пересечения плюс не менее чем по 2 м в каждую сторону в трубах.

Обратная засыпка грунта производится вручную на 0,3 м выше кабелей, остальная – бульдозером. Засыпаемый грунт уплотняется послойно.

Доставка труб и кабелей к месту работ производится с учетом сложности строительно-монтажных работ.

Работы по прокладке кабельных линий 0,4 кВ должны производиться в соответствии с действующими нормами и правилами (ПУЭ), СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства».

После проведения работ требуется составить акт о выполненных работах. Осуществить включение электропитания. Проверить напряжение на нагрузках по проводителям. Составить акт и передать эксплуатир. организацией.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

16541-ИОС5.1-ЭС.ПЗ

Лист

4

Инженер-Проектировщик Фукс Андрей sergeevan1958@gmail.com

## 2. Выбор сечения

Номинальное напряжение, В:  $U_n=380$  В

Марка кабеля	Наименование участка	Длина участка, км	Мощность участка, кВт	Уд.проводимость, м/(Ом*мм <sup>2</sup> )	Требуемое $\Delta U, \%$	Расчётное сечение, мм <sup>2</sup>	Стандартное сечение, мм <sup>2</sup>
ВВГнг	ВРУ - ЩРН№1	0,1	21,25	53	3,0	1,50	5x10
ВВГнг	ВРУ - ЩРН№2	0,1	9,20	53	2,5	1,50	5x6

## 3. Проверка выбранного сечения кабелей по нагреву

Согласно ПУЭ п13.3 в качестве расчётного тока для проверки сечения проводников по нагреву следует принимать ток, приведенный к длительному режиму:

$I_d = K_t \times I_{d.допуст.}$ , где  $I_{d.допуст.}$  - допустимая длительная токовая нагрузка на кабель  $K_t$  - поправочный коэффициент на температуру. В данном случае принимается равным 1.0.

$I_{d.допуст.} * K_t > I_n$

Марка кабеля и сечение	$I_{d.допуст.}$ , А	$K_t$	Ток нагрузки, А
ВВГнг (5x10) мм <sup>2</sup>	72	x1,0	23,95 А
ВВГнг (5x6) мм <sup>2</sup>	54	x1,0	10,67 А

Проверка выбранного сечения показала, что допустимая токовая нагрузка на кабель больше, чем расчётный ток нагрузки.

## 4. Расчёт потерь напряжения в сети ~380/220В

Согласно ГОСТ-13109 допустимые потери напряжения на участке от источника питания (существ. ВРУ) до наиболее удалённой точки электроприёмника не должны составлять более 5%

При заданном сечении проводов линии потеря напряжения определяется по формуле :

$$\Delta U = \alpha l \cdot \frac{M}{F} \%$$

$M$  - момент нагрузки равный произведению нагрузки на длину участка, кВт м

$F$  - сечение провода, мм<sup>2</sup>

$\alpha$  - коэффициент, зависящий от системы тока, Ом\*мм<sup>2</sup>/м\*кВ<sup>2</sup>

$$\alpha = \frac{100}{\rho \cdot 10^3} = \frac{100}{53 \cdot (0,38)^2} = 13,07$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	16541-ИОС5.1-ЭС.ПЗ	Лист
							5

№ участка	Наименование участка	Марка и сечение жил кабеля	P, кВт	Длина L, км	M, кВт*км	F, мм²	U%
1	ВРУ - ЩРН№1	ВВГнг (5x10) мм2	21,25	0,1	2,12	10	2,7
2	ВРУ - ЩРН№2	ВВГнг (5x6) мм2	9,20	0,1	0,92	6	2,0

Таким образом, потеря напряжения на 2-х участках трассы не превышает 5 %, что допускается СП 31-110-2003.

### 5. Расчёт токов короткого замыкания

Надежное отключение защиты за время 5(0,4)с осуществляется при условии  $I_{окз} > I_{сз5с}$  ( $I_{сз0,4с}$ ), где  $I_{сз5с}$  - ток перегорания плавкой вставки за 5с принимаемый по Наименование Марка участка и сечение кабеля защитной характеристике предохранителя.

$$I_{сз0,4с} = I_{з} K_{з}$$

где  $I_{з}$  - ток защиты автомата,  $K_{з} = 10$  - для автоматов с характеристикой "C"

$$I_{окз} = U_{ф} / Z_{р}$$

$$Z_{р} = Z_{п} + Z_{пер}$$

где  $Z_{п}$  - полное сопротивление петли фазы 0;  
 $Z_{к}$  - сопротивление кабеля, Ом по справочникам

$Z_{пер}$  - переходное сопротивление контактов ВРУ 0,015 Ом ;

0,025 Ом - местные щитки,

номинальное напряжение питающей сети - 380 В,

номинальное фазное напряжение групповой сети - 220 В

Наименование участка	Марка и сечение жил кабеля	Длина L, км	Уд.сопр. Zк, Ом	Сопр.петли Zп, Ом	Результ. Zр, Ом	Iок.з, А
ВРУ - ЩРН№1	ВВГнг (5x10) мм2	0,1	4,28	0,43	0,47	468,1
ВРУ - ЩРН№2	ВВГнг (5x6) мм2	0,1	7,12	0,71	0,75	293,3

Наименование участка	Iок.з, А	Iср.з, А
ВРУ - ЩРН№1 $I_{а} = 50 \text{ A}$ $K_{з} = 5$	468,1	$> 50 * 5 = 250$
ВРУ - ЩРН№2 $I_{а} = 32 \text{ A}$ $K_{з} = 10$	293,3	$> 32 * 7 = 224$

Расчет показал что выбранные аппараты защиты обеспечивают защиту линий при однофазных коротких замыканиях, за время 0,4с.

Согласовано

Взам. инв. №

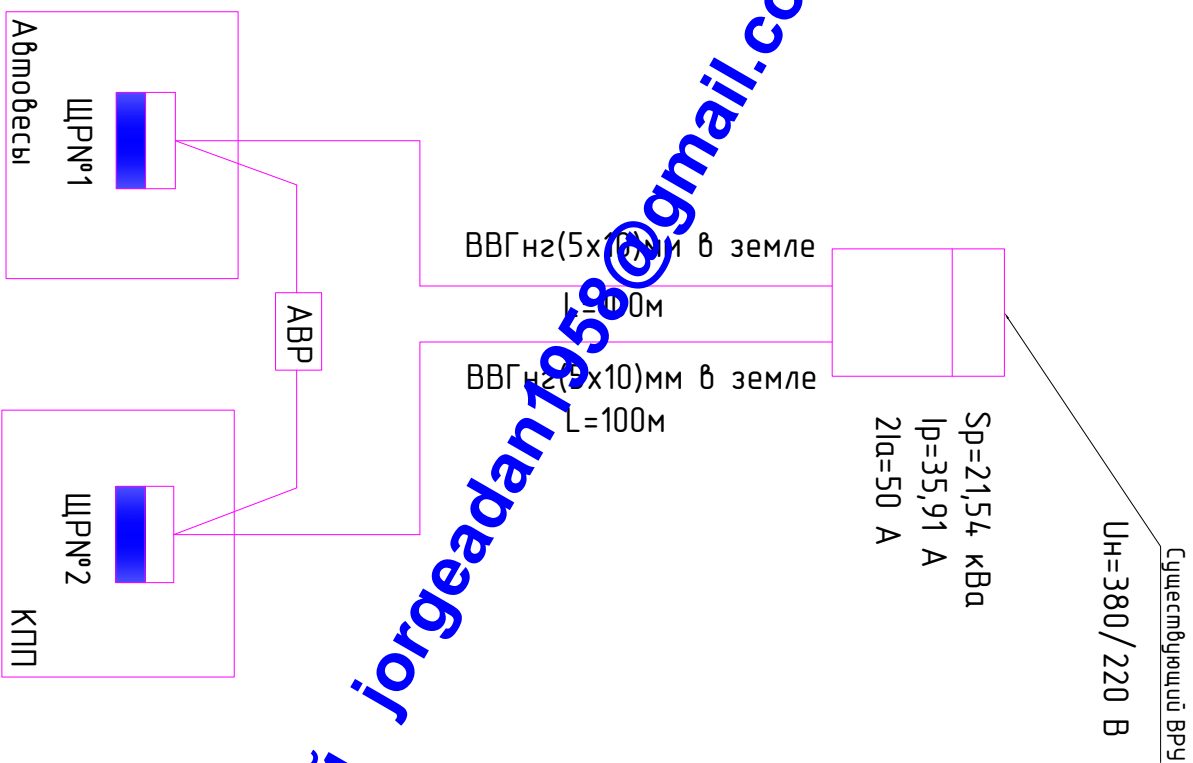
Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	16541-ИОС5.1-ЭС.ПЗ	Лист
							6

Согласовано

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Инженер-Проектировщик Фукс Андрей [jorgeadan195@gmail.com](mailto:jorgeadan195@gmail.com)

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	16541-ИОС5.1-ЭС		
Разработчик								
Проверил								
ГИП								
Автомобильные весы и контрольно-пропускной пункт (КПП)						Страница	Лист	Листов
Структурная схема электроснабжения						П	1	

Копировал

Формат А3

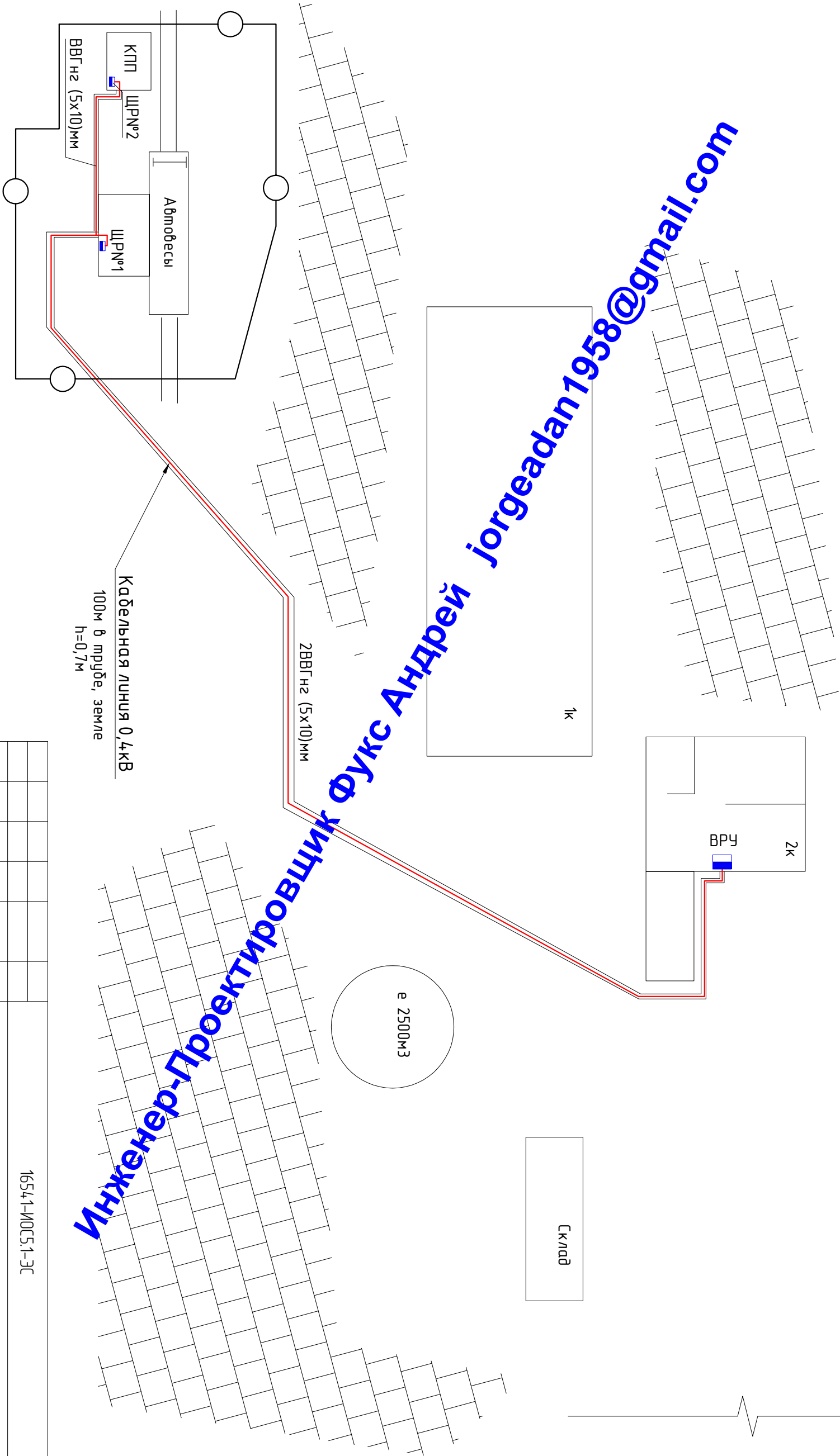


Согласовано

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №



Инженер-Проектировщик Фукс Андрей Jorgeadan1958@gmail.com

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработчик	Андрей Ф.				
Проверил					
ГИП					

1654.1-ИДС.1-ЭС

Автомобильные весы и контрольно-пропускной пункт (КТП)

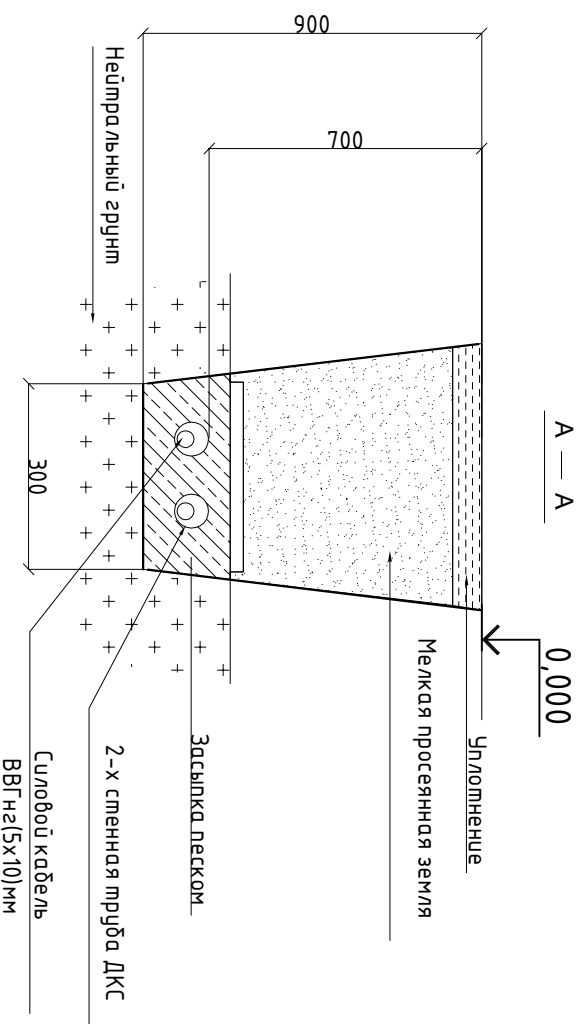
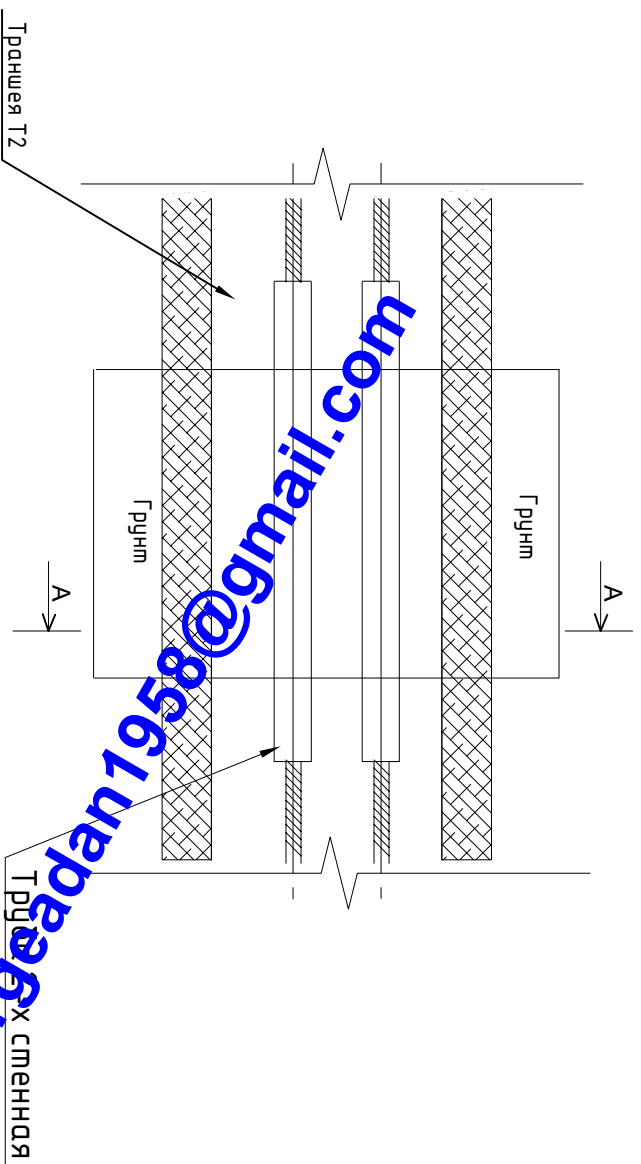
План трассы кабельной линии 0,4кВ

Смодя	Лист	Листов
П	2	

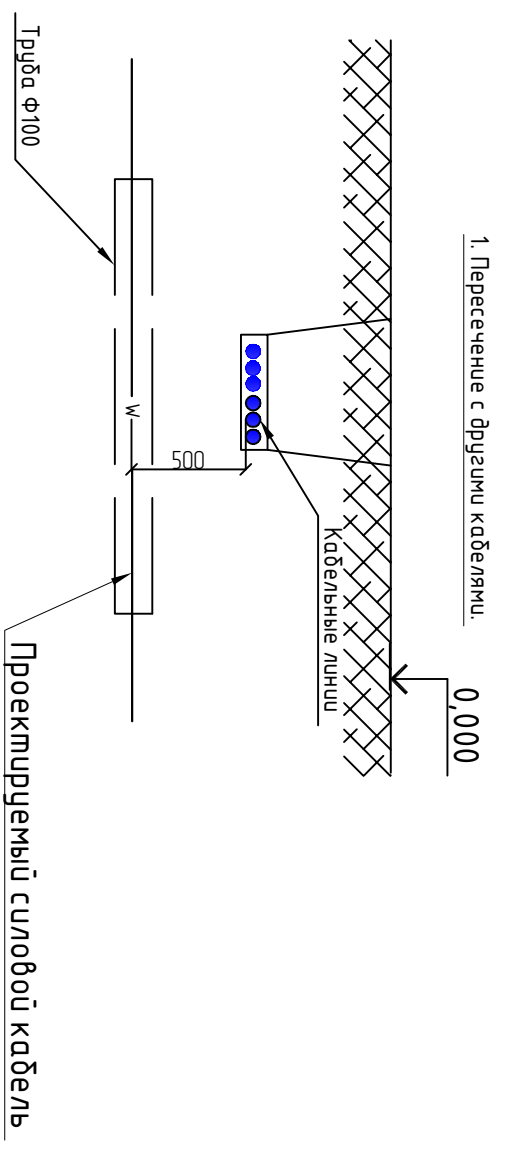
Копировал

Формат А3

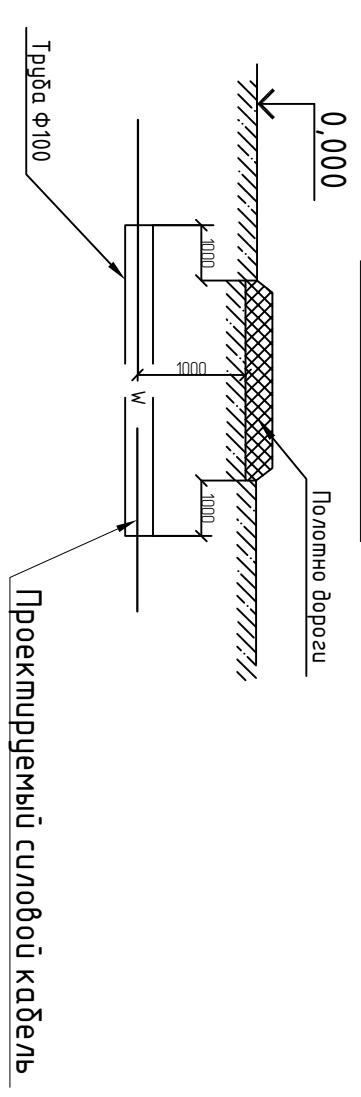
Кабельная лунца в земле



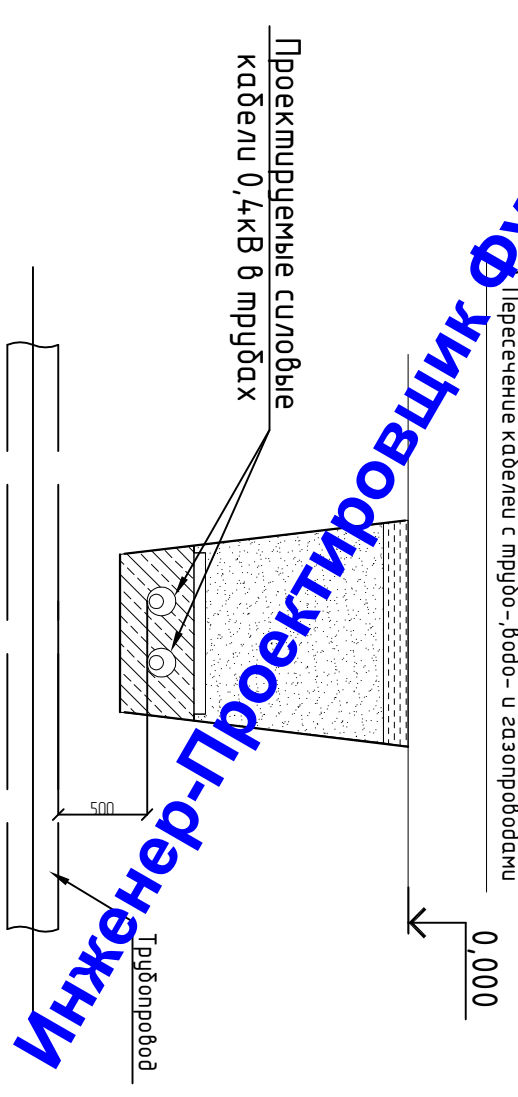
Типовые пересечения кабельных лунци с инженерными подземными коммуникациями и дорогами



2. Пересечение с дорогой.



Пересечение кабелей с трубо-, водо- и газопроводами



Проектируемые силовые кабели 0,4кВ в трубах

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Согласовано		

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1654-1-ИДС.1-ЭС
Разработчик	Андрей Ф.					
Проверил						
ГИП						1654-1-ИДС.1-ЭС
Прокладка кабелей 0,4кВ						Стандия
Типовые решения.						Лист
						Листов

**Инженер-Проектировщик Фукс Андрей**  
 Юридический адрес: 195610, Санкт-Петербург, ул. Давыдовская, д. 10, к. 1  
 Контакт: 8 (812) 409-1958  
 E-mail: andrey.fuks@yandex.ru