



Техноэйр
Technoair Co.Ltd.

ООО «ТЕХНОЭЙР»

17418, город Москва, улица Новочеремушкинская, дом 61, комната 55,56,57

ИНН 7724563160 КПП 772701001 ОГРН 1057749334378

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от «10» августа 2024 г. № 00000000000000000000000016

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Модернизация ПС-110 кВ № 22 «Кучино», установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

Подраздел 5.5 Система связи

СОО


2024.09-ИОС5.5

Том 5



Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
2024.09-ИОС5.5	Титульный лист	Л. 1
2024.09-ИОС5.5.СТ	Содержание тома	Л. 2
2024.09-ИОС5.5.ПЗ	Пояснительная записка	Л. 3.1- Л. 3.6
	Чертежи марки СОО:	
2024.09-ИОС5.5	Размещение оборудования и трасс СОО на генплане объекта	Л. 4
2024.09-ИОС5.5	Визуализация освещенности	Л. 5
2024.09-ИОС5.5	Схема установки светильников	Л. 6
2024.09-ИОС5.5	Принципиальная схема освещения	Л. 7
2024.09-ИОС5.5	Структурная схема автоматизации системы освещения	Л. 8
2024.09-ИОС5.5	Схема электрическая подключения приборов автоматизации СОО	Л. 9.1- Л. 9.2
2024.09-ИОС5.5	Кабельный журнал	Л. 10
2024.09-ИОС5.5.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	Л. 1.1 - Л. 1.2

Взам. инв. №								
Подпись и дата								
Инв. № подл.						2024.09-ИОС5.5.СТ		
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.		Дата	
	Проверил							
	Разработал							
	Н. контр.							
Содержание тома						Стадия	Лист	Листов
						П	2	
						 Техноэйр Technoair Co.Ltd.		

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
ГОСТ 21.1101-2013	СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
ГОСТ Р 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.	
ГОСТ Р 53704-2009	Системы безопасности комплексные интегрированные. Общие технические требования.	
Прилагаемые документы		
2024.09-ИОС5.5	Кабельный журнал	1 листа
2024.09-ИОС5.5.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листов

Общие указания.

Настоящая проектная документация системы охранного освещения (СОО) разработана для обеспечения защиты объекта электроэнергетики «ПС 22 Кучино» ПАО «Россети Московский регион " согласно планировочных решений, предоставленных заказчиком, нормативных документов по строительству, а также ведомственных и прочих документов, действующих на территории РФ.

1. Характеристика объекта.

Объект ПС №22 Кучино.
Общая длинна периметра составляет – 466 м;

2. Система охранного освещения СОО.

Система охранного освещения (далее СОО) предназначена для интеллектуального освещения периметра и локальных зон в составе системы безопасности.

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

						2024.09-ИОС5.5.ПЗ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	<div>Пояснительная записка</div> <div><div><div></div><div>Техноэйр</div><div>Technoair Co.Ltd.</div></div></div>		
Проверил					10.24			
Разработал					10.24			
Н.Контроль					10.24			
						Стадия	Лист	Листов
						П	3.1	6

При обнаружении попытки проникновения на объект система периметральной охранной сигнализации от АРМ «Орион-Про» на базе системного блока АРМ СОТ и пульта управления «С2000» сигнал управления через преобразователь интерфейсов «С2000-ethernet» по оптической линии СОТ через коммутаторы установленные в узлах коммутации УК (см. СОТ) посредством релейных блоков «С2000-СП1 исп.01» включает светильники соответствующей

Формат А4

тревожной зоны. Отключение тревожного режима освещения происходит при сбросе тревоги системы охранной сигнализации.

Вся информация о состоянии, работе и неисправностях СОО отображается на удаленном месте АРМ «Орион-Про» в доступном для оператора графическом виде, а так же на индикаторах блока контроля и индикации «С2000-БКИ».

Электроснабжение СОО

Электропитание светильников «36-040-9В0001-50-Д-14ААА АЭК-ДКУ36-040-001 (40W, 5000К, Д, СУХОЙ КОНТАКТ)» осуществляется от сети переменного тока 220В частотой 50 Гц через отдельный автоматический выключатель.

Заземление оборудования СОО выполнить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ПУЭ и технической документации предприятия-изготовителя.

Не допускается крепить (устанавливать) корпуса оборудования непосредственно на незаземленные (зануленные) металлические конструкции и корпуса других приборов.

Магистральная линия питания светильников выполняется ВВГнг-LS 3х2,5 - силовой кабель с медными жилами с изоляцией, не распространяющий горение (позволяет эксплуатацию внутри и вне помещений; прокладку в земле, трубах, лотках и открытым способом). Сечение кабеля выбрано с учетом падения напряжения на длинных линиях и током короткого замыкания.

Для организации зональных линий питания светильников используется ВВГнг 3х1,5 - силовой кабель с медными жилами с изоляцией (позволяет эксплуатацию вне помещений).

Ответвления к светильникам от зональных линий выполняются кабелем ВВГнг 3х1,5 через монтажные коробки.

Кабели охранного освещения прокладываются по ограждению в закрытых металлических лотках совместно с силовыми линиями СОТ и СОС в отделенном перегородкой от слаботочных линий отсеке металлического лотка, в местах пересечения с дорогой - в трубах (лотки и трубы учтены в разделе СОТ).

Светильники и монтажные коробки устанавливаются по периметру согласно плану расположения оборудования и схемам установки настоящего проекта.

Светильники «36-040-9В0001-50-Д-14ААА АЭК-ДКУ36-040-001 (40W, 5000К, Д, СУХОЙ КОНТАКТ)» устанавливаются на ограждение с помощью кронштейна «Заря-К-У», на стены зданий светильники устанавливаются с помощью кронштейнов «Заря-К-14».

Автоматические выключатели, модульный переключатель и модульное фотореле ФР-9М устанавливается в монтажном шкафу ЩРн-18з-1 36 УХЛЗ IP31 (ШУО) на стене в

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

						2024.09-ИСО5.5.ПЗ	Лист
							3.3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата		

информация позволяет администратору, при необходимости, планировать мероприятия по изменению параметров настройки оборудования, а также принимать решения о проведении необходимых восстановительных работ.

4. Требования к численности и квалификации персонала

Требование к персоналу

Основным персоналом, участвующим в эксплуатации СОО объекта, являются операторы.

К операторам относятся должностные лица, непосредственно выполняющие обязанности по обеспечению безопасности объекта (сотрудники служб безопасности и охраны объекта). Основными обязанностями оператора являются:

- сбор и анализ информации, поступающей от систем СОО;
- прием и формирование оповещений;
- подготовка аналитических и отчетных материалов по указанию руководства.

Операторы должны обладать навыками работы с персональным компьютером под управлением ОС Windows и офисными приложениями на уровне опытного пользователя.

Требование к режиму работы персонала

Режим работы персонала определяется внутренними нормативными документами

При необходимости должна быть реализована возможность сменного режима работы персонала.

Персонал должен выполнять свои функции в соответствии с ограничениями, приведенными в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-0

5. Монтаж и мероприятия по охране труда

Монтажные работы на территории и в помещениях действующих и реконструируемых предприятий требуют особого внимания с точки зрения техники безопасности. Это вызвано тем, что, кроме требований к безопасному ведению работ, необходимо учитывать условия действующего производства, которые чаще всего характеризуются повышенной опасностью со стороны действующего оборудования, стесненностью площадок и рабочих мест монтажников, а также значительным ограничением зоны действия монтажных механизмов.

Перед началом и в ходе монтажных работ в реконструируемой части действующего производства необходимо осуществить меры, которые позволяют вести монтажные работы не нарушая основной производственный процесс, обеспечить безопасные условия труда монтажников и эксплуатационного персонала.

Одним из мероприятий, проводимых перед началом монтажных работ на действующем предприятии, является ограждение монтажной зоны, которая может быть расположена снаружи или внутри цеха.

						<div> <div>2024.09-ИСО5.5.ПЗ</div> <div>Лист</div> <div>3.5</div> </div>
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	

Монтажные работы должны выполняться специализированной организацией при строительной готовности, в строгом соответствии с действующими нормами и правилами на монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию установок.

Монтажно-наладочные работы начинать после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно "Правил по охране труда при строительстве" (приказ №883 11.12.2020), и акта входного контроля.

Монтажная организация должна перед работами ознакомиться с проектом и изучить применяемое оборудование. Организациям, которые ранее применяли это оборудование, достаточно изучить только проект.

Состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме того, должна быть проверена целостность изоляции жил.

К монтажу системы допускаются лица прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале.

При производстве монтажных работ соблюдать требования "Правил по охране труда при строительстве" (приказ №883 11.12.2020).

Перед началом монтажных работ работники должны пройти вводный инструктаж.

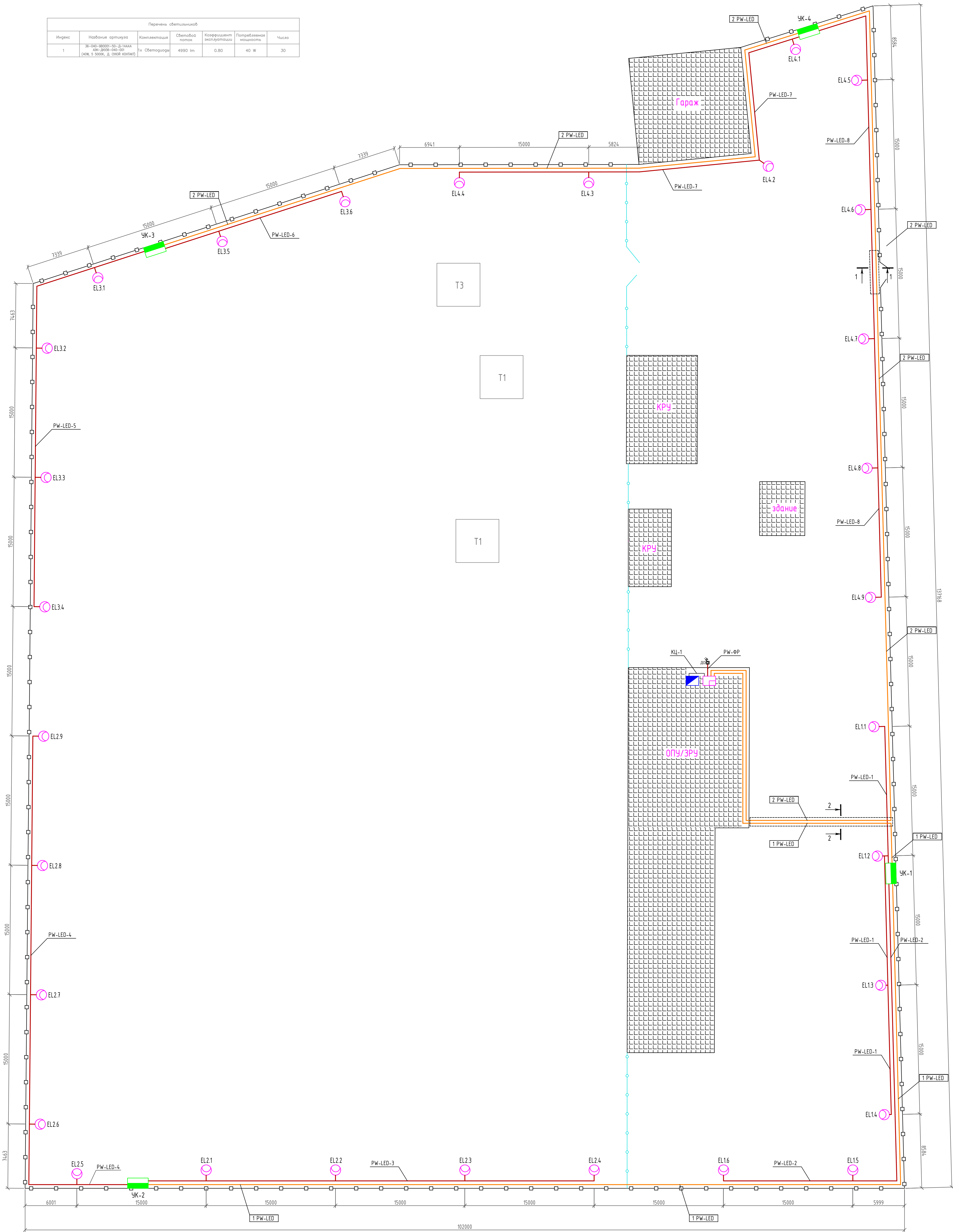
Также предусматривается проведение первичного инструктажа, проведение которого возлагается на прямых руководителей работ, Такой инструктаж проводится перед началом работ непосредственно на рабочем месте.

При производстве строительно-монтажных работ рабочие места монтажников должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающие безопасность производства работ. При работе с электроустановками вывешивать предупредительные плакаты.

Электромонтажные работы в действующих установках производить только после снятия напряжения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	2024.09-ИСО5.5.ПЗ				Лист
										3.6

Перечень светильников						
Индекс	Наименование артикула	Комплектация	Световой поток	Коэффициент эксплуатации	Потребляемая мощность	Число
1	36-040-880001-50-В-14ААА АК-20036-040-001 (40% 5 5000м, д. 00000 комплект)	1х Светодиоды	4990 lm	0.80	40 W	30



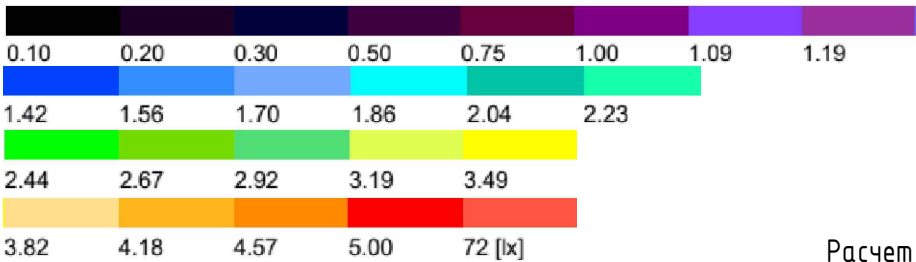
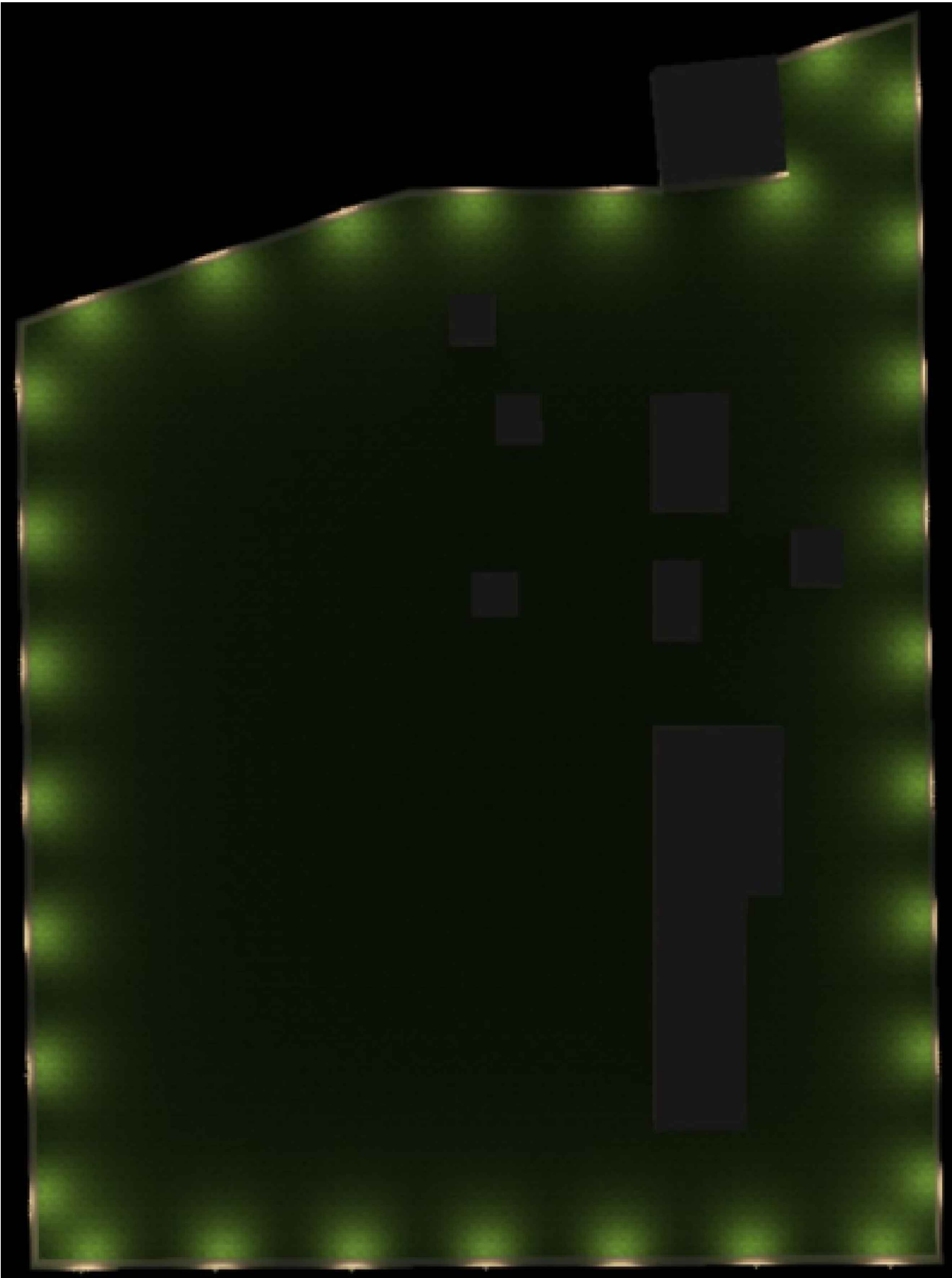
Перечень элементов

Примечания:

- Р_у=Р_р наружного освещения =1,2 кВт; I_р=6,42 А; dU%_{max}=0,3%.
- Распределительные сети выполнить кабелем марки ВВГнг.
- В качестве щитов управления освещением ЩУО принять щит распределительный ЩРН-183-1 36 УХЛ3 IP31.
- Управление освещением осуществляется автоматически фотоэлектрическим реле ФР-9М.
- Модульный переключатель 15А предназначен для переключения управления освещением на ручной режим со щита ЩУО установленного в здании участка.
- Кабели по ограждению периметра проложить в металлическом лотке совместно с линиями видеонаблюдения и охранной сигнализации периметральной (см. СОТ и СОС), в земле - в асбестоцементных трубах (см СОТ). Кабели в зданиях проложить в ПВХ кабель-канале и гофротрубе.
- Электрооборудование, нормально не находящееся под напряжением (щиты освещения), должно быть заземлено путем присоединения к нулевому защитному проводу питающей сети; корпуса прожекторов заземлены присоединением к защитному РЕ-проводнику.
- Электробезопасность обеспечивается по системе TN-S согласно ПУЭ изд.7 рис. 1.7.3.
- Линии освещения проложить по ограждению в металлическом лотке совместно с линиями видеонаблюдения и периметральной охранной сигнализации.
- Асбестоцементные трубы и металлический лоток по ограде учтены в разделе СОТ.
- Коммутационные коробки возле каждого светильника, для разветвления электропитания ламп освещения на схеме условно не показаны.

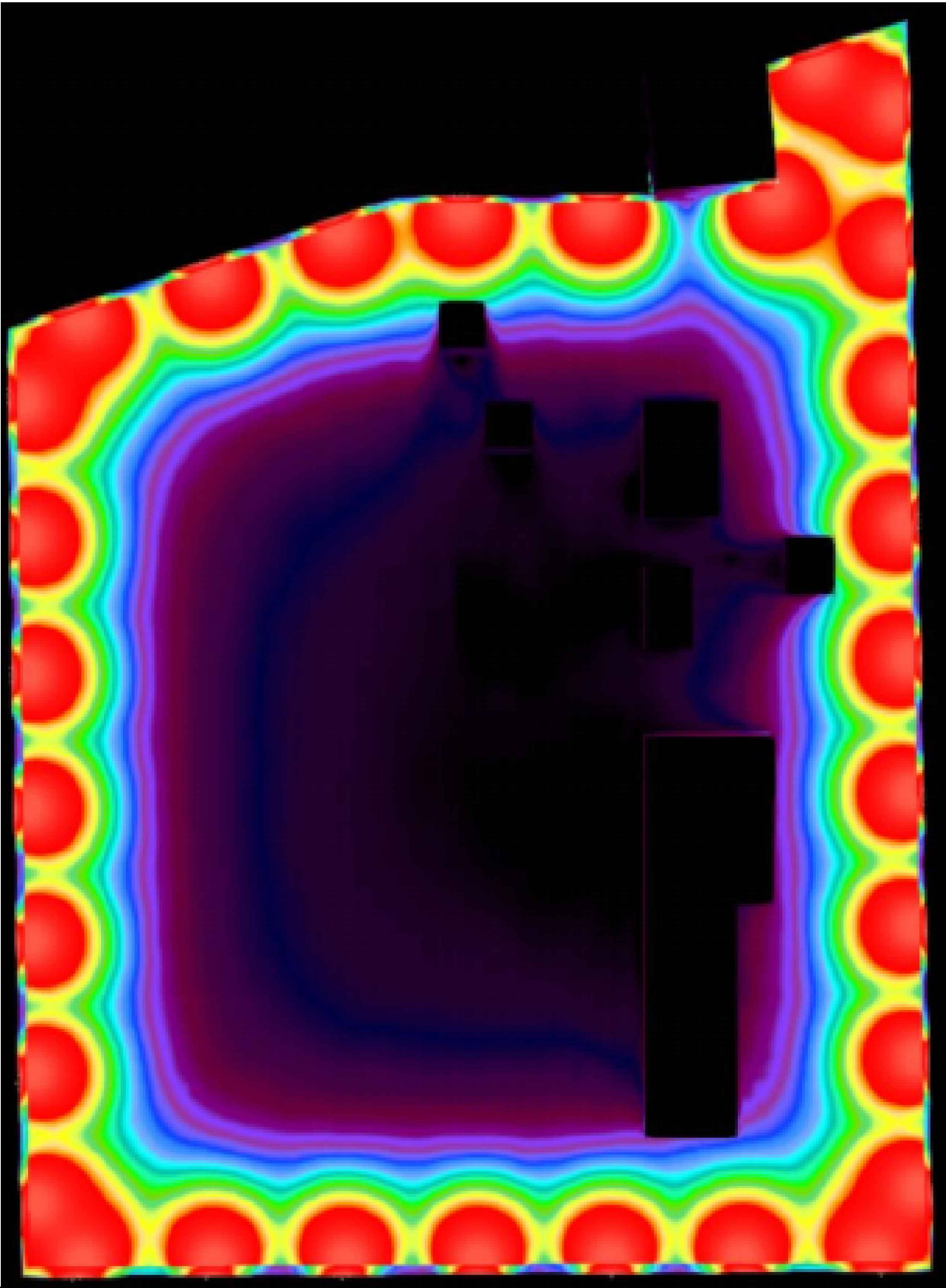
						2024.09-ИОС5.5		
						Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б гаражного АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22 на участке с кадастровым номером 50:15:003082630		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система охранного освещения (СОО)	Стандия	Лист
Проверил					10.24		П	4
Разработал					10.24	Размещение оборудования и трасс СОО на генплане объекта		
Н. контр.					10.24			

Визуализация расчета освещенности сцена 1



Расчет выполнен в программе DIALux 4.13

Визуализация расчета освещенности сцена 2




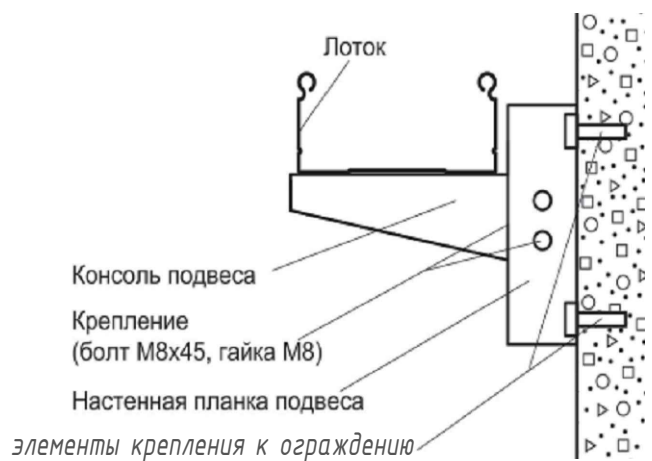
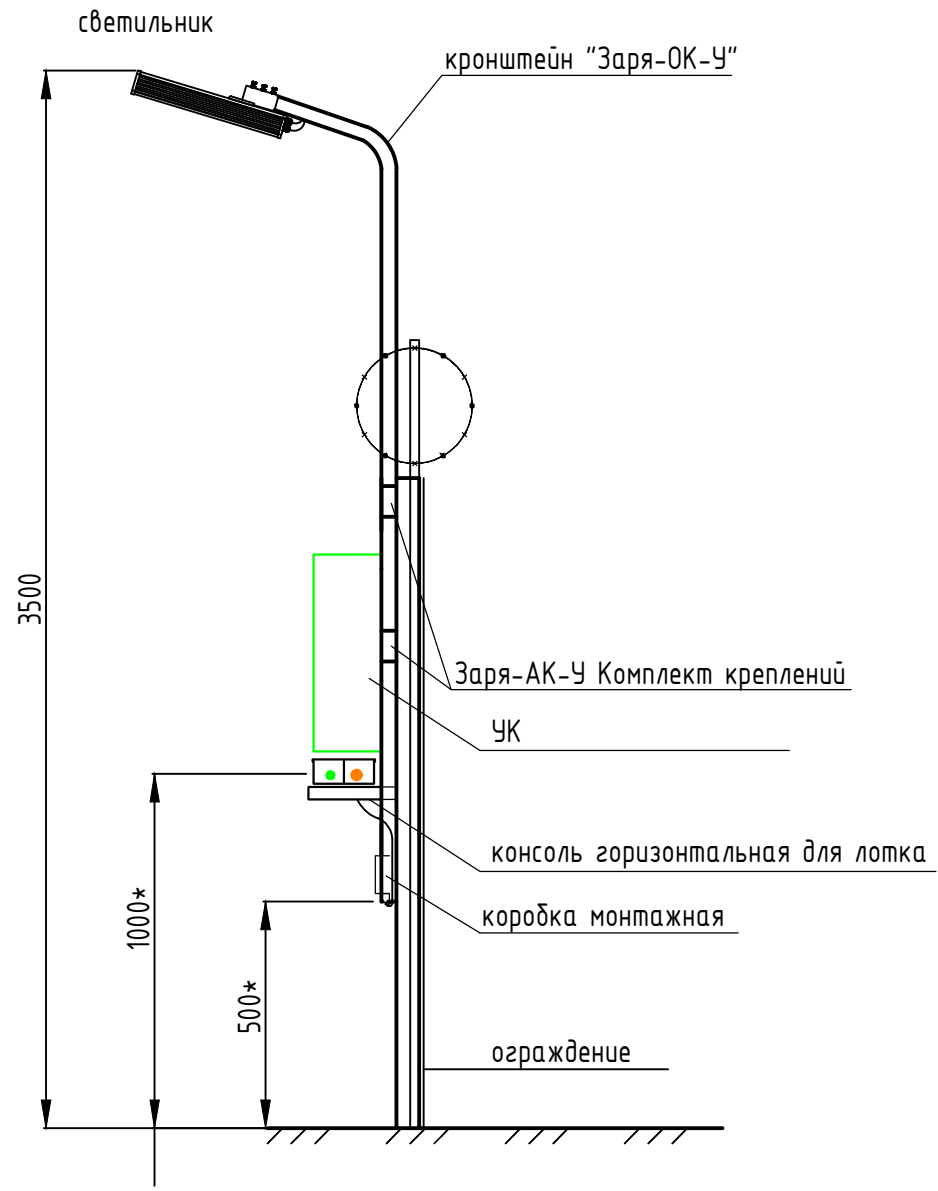
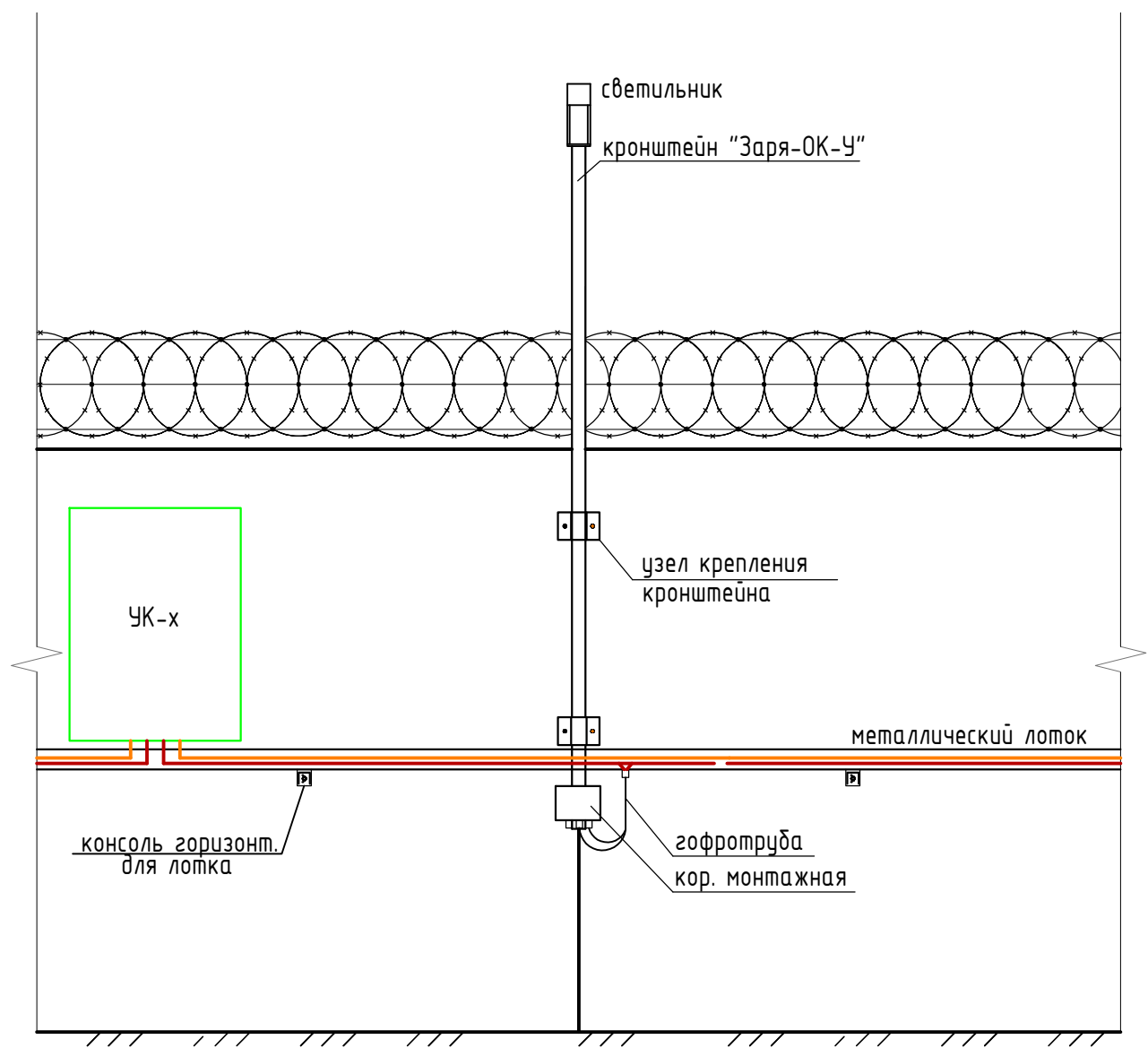

						2024.09-ИОС5.5			
						Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система охранного освещения (СОО)	Стадия	Лист	Листов
Проверил					10.24		П	5	
Разработал					10.24		<div> Техноэйр Technoair Co.Ltd.</div>		
Н. контр.					10.24	Визуализация освещенности			

Схема установки светильника на ограждение

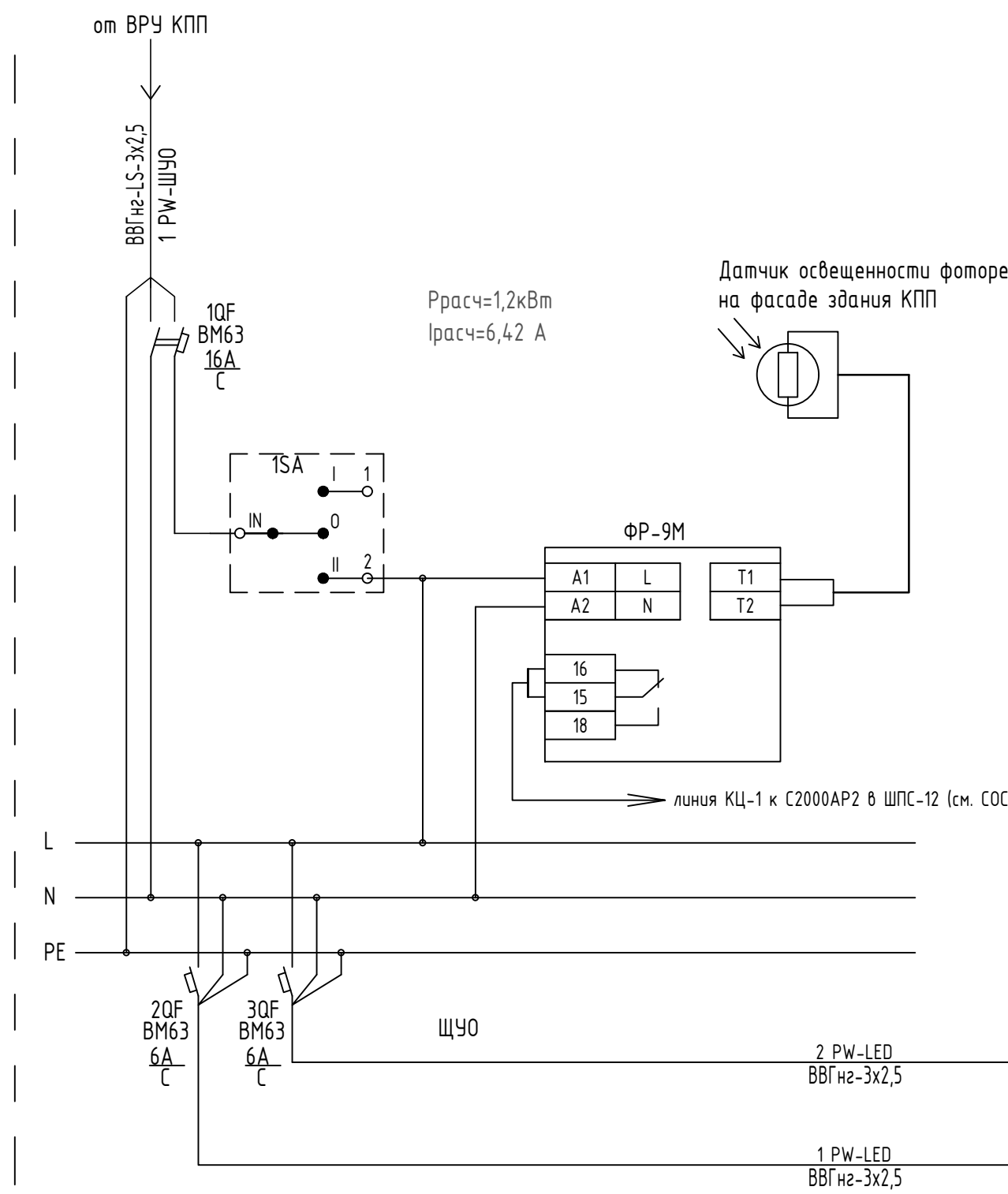


Примечания:
1. * - размеры для правки, уточняются при монтаже;
2. Кронштейн "Заря-К-У" к ограждению из профлиста прикрепить кровельными саморезами/сваркой к стойкам из профильных труб.

						2024.09-ИОС5.5			
						Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система охранного освещения (СОО)	Стадия	Лист	Листов
Проверил					10.24		П	6	
Разработал					10.24				
Н. контр.					10.24	Схема установки светильников	 Техноэйр Technoair Co.Ltd.		

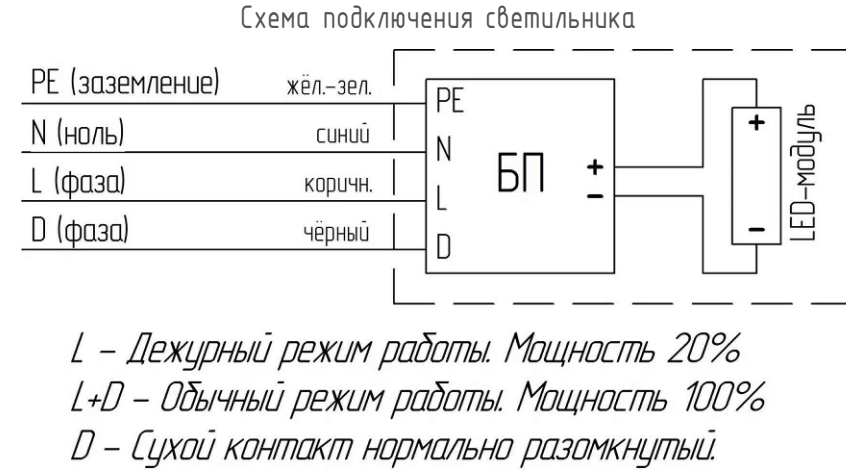
Согласовано

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

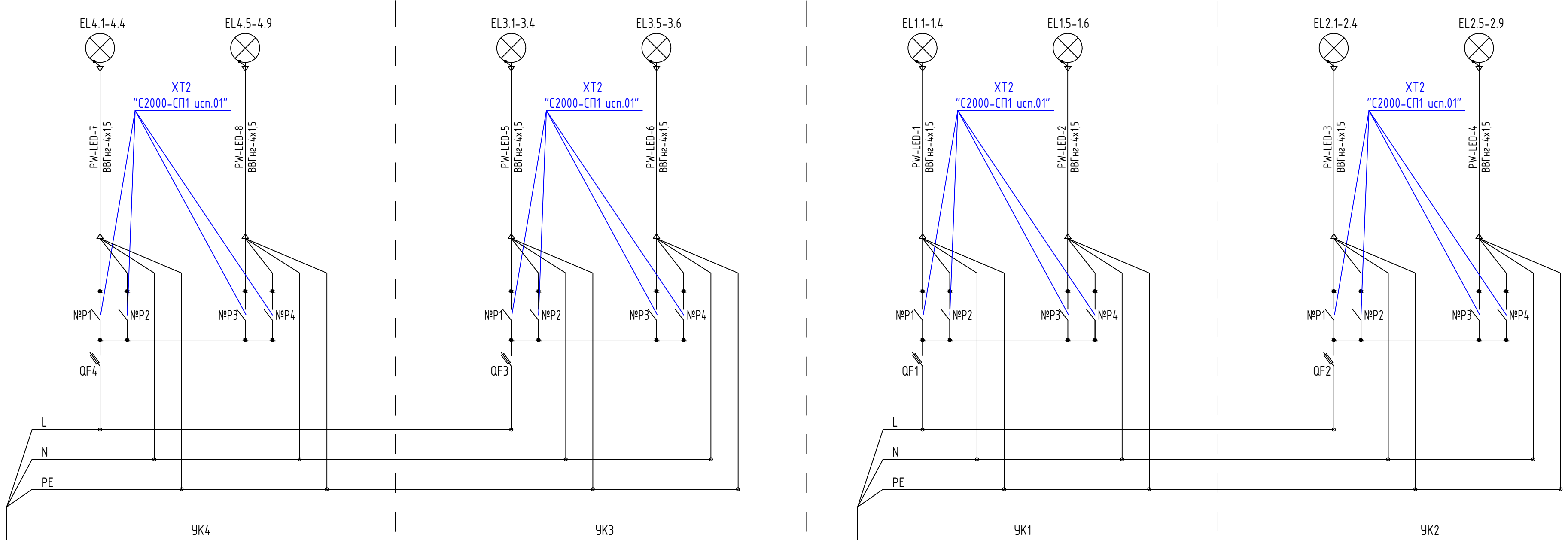


Экспликация электрооборудования ЩУО

Позиционное обозначение	Наименование	Тип и техническая хар-ка	Кол.	Примечание
1QF	Выключатель автоматический	OptiDin BM63-1C16-УХЛ3 (BM63), кривая С	1	260503
QF1...QF4	Выключатель автоматический	OptiDin BM63-1C2-УХЛ3 (BM63), кривая С	4	260507
2QF; 3QF	Выключатель автоматический	OptiDin BM63-1C6-УХЛ3 (BM63), кривая С	2	260515
1SA	Модульный переключатель	Zamel I-0-II на DIN-рейку 10A IP20 (PIM-03)	1	PIM-03
ФР-9М	Фотореле модульное	ФР-9М	1	



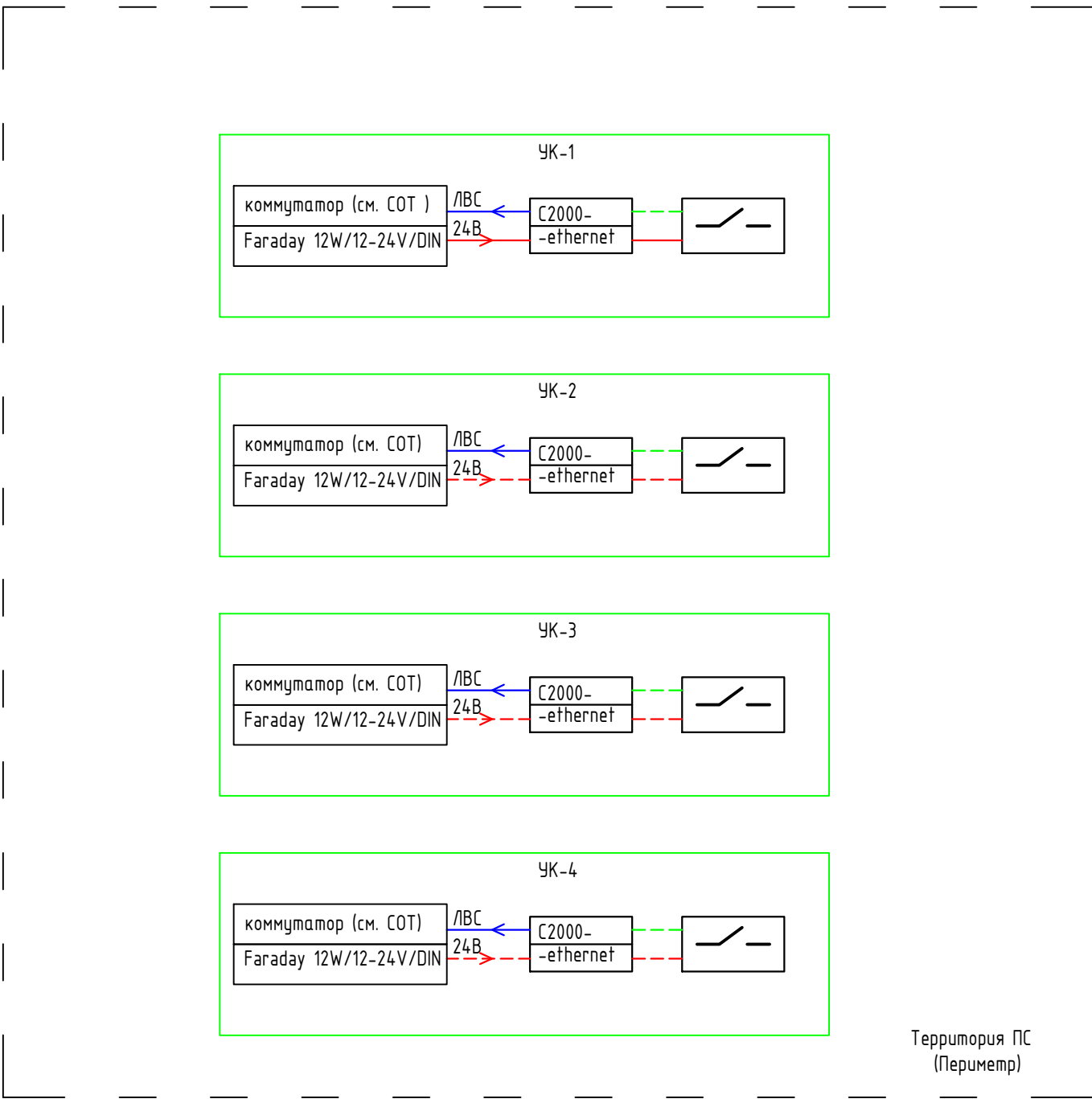
Принципиальная схема освещения



						2024.09-ИОС5.5
						Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б ограждения, АК/Л, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:003082630
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система охранного освещения (СОО)
Проверил					10.24	П 7
Разработал					10.24	Принципиальная схема освещения
Н. контр.					10.24	

Согласовано

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



Территория ПС
(Периметр)

Примечания:

1. Установить дополнительно в узлах коммутации (УК, см. СОТ) блоки C2000-ethernet и C2000-СП1 для управления; охранном освещением и запитать данные блоки 24В от блоков питания Faraday 12W/12-24V/DIN устанавливаемых дополнительно так же в УК .
2. Блок C2000-БКИ (см. СОС) запрограммировать таким образом, чтобы с его помощью можно было управлять включением/выключением зон охранных светильников в следующих режимах:
- 1 режим - от датчика освещенности - переключить на щите освещения ШУО переключатель в режим включено, запрограммировать 1 индикатор (подписать индикатор "вкл. реле освещения") на БКИ на взятие одного свободного ШС/раздела (АР2 в ШПС-12 см. СОС), при его сработке (от сухого контакта реле освещенности) - сценарий C2000М (см. СОС)- все реле №1 C2000-СП1 исп.01 включить (реле №1 C2000-СП1 - режим освещенности 20W), при восстановлении ШС сценарий C2000М - вернуть реле в исходное состояние;
- 2 режим автоматический - при сработке зоны существующей охраны СОС включается соответствующая зона освещения (реле №1 и №2 C2000-СП1 - режим освещенности 40W) включить по сценарию управления C2000М, при снятии зоны с охраны - вернуть в исходное состояние;
- 3 режим ручной - отключить (снять с охраны) индикатор БКИ "вкл. реле освещения", индикаторы БКИ по количеству зон освещенности (подписать "освещение зоны хх" соответственно с зонами охраны) запрограммировать типом исполнительное устройство - при включении соответствующего индикатора - включается освещение соответствующей зоны независимо от времени суток (все реле №1 C2000-СП1 исп.01 включить (реле №1 C2000-СП1 - режим освещенности 20W).

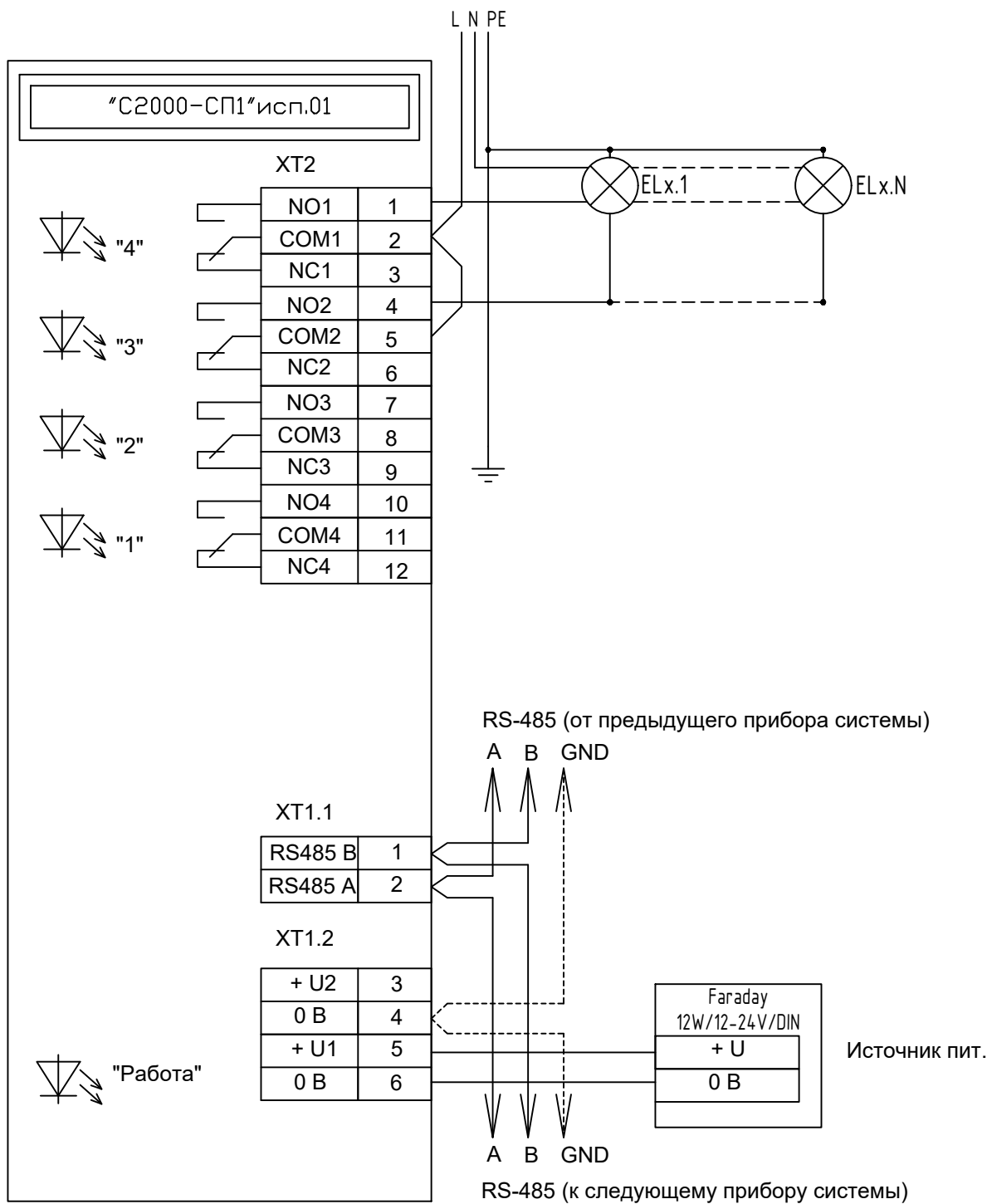
Условно-графические обозначения

2024.09-ИОС5.5

- Преобразователи интерфейсов "C2000-ethernet"
- Релейный блок "C2000-СП1 исп.01"
- УК1...4
- Кабель монтажный: КПСВВ 2х2х0.75 (12В)
- Кабель монтажный: КПСВВ 2х2х0.75 (RS-485)
- Кабель витая пара FTP-cat.5e 4х2х0.52 (Патч-корд RJ-45(M) - RJ-45 (M) 0.5м)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30		
Проверил					10.24	Система охранного освещения (СОО)	Стадия	Лист
Разработал					10.24		П	8
Н. контр.					10.24	Структурная схема автоматизации системы освещения		

Схема электрическая подключения "С2000-СП1 исп.01" при эксплуатации




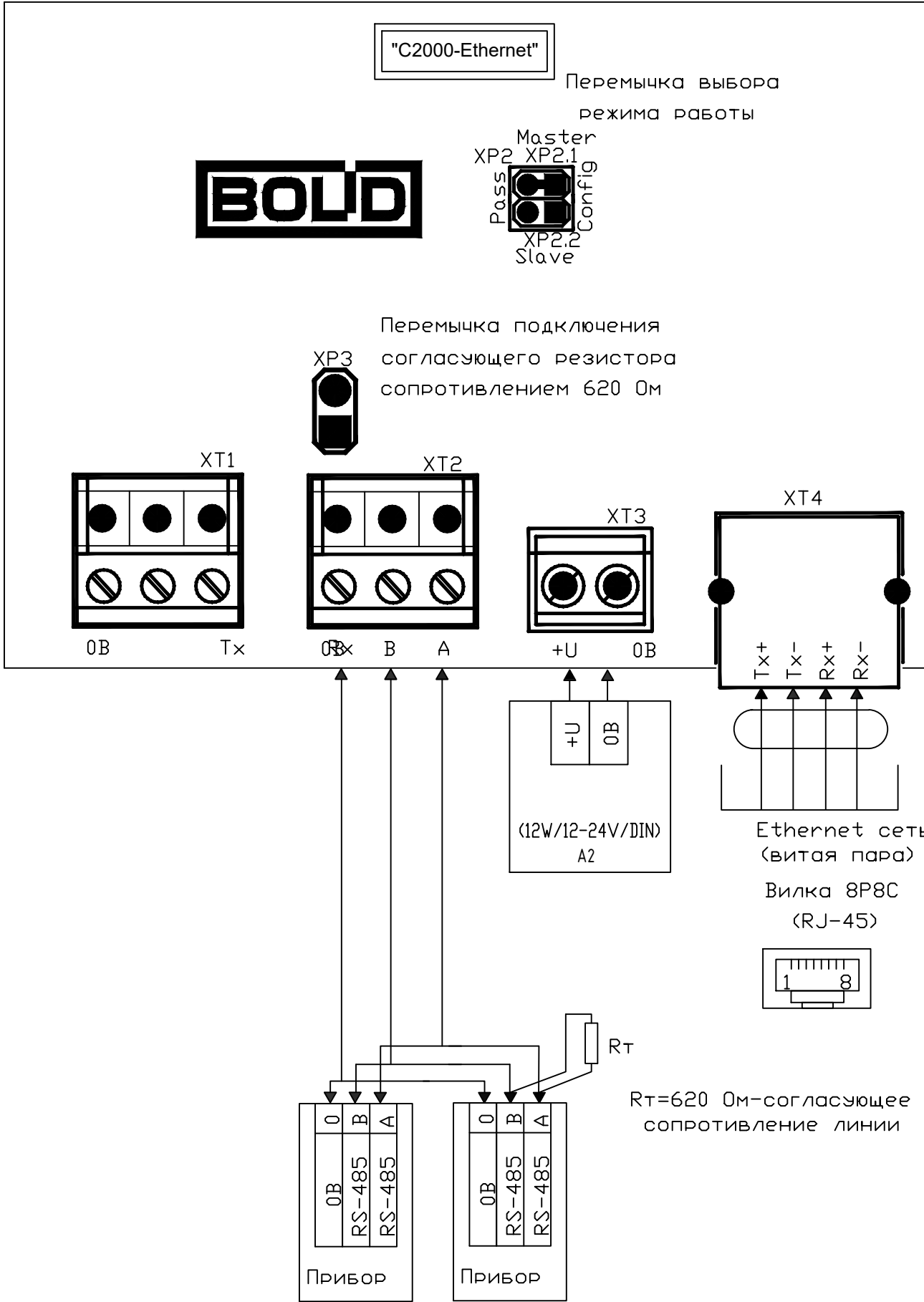
Подп. и дата							2024.09-ИОС5.5			
							Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30			
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.	Проверил					10.24	Система охранного освещения (СОО)	Стадия	Лист	Листов
								П	9.1	2
	Разработал					10.24	Схема электрическая подключения приборов автоматизации СОО	 Техноэйр Technoair Co.Ltd.		
	Н. контр.					10.24				

Схема электрическая подключения C2000-Ethernet при эксплуатации

Согласовано

Инв.№ подл. Подп. и дата Взаим. инв.№




Примечание:
A2 - встроенный в ШПС-12 резервированный источник питания

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2024.09-ИОС5.5

Лист
9.2

				Монтажная единица	Маркировка кабеля по проекту	Заводская марка		Число рабочих жил	Направление кабеля		Длина, м		Примечание			
						Тип	Число и сеч. жил				по проекту	проложено				
						1	2		3	4	5	6		7	8	9
Согласовано					Система охранного освещения (СОО)											
					1 PW-LED	ВВГнг-LS	3x2,5	3	Здание ОПУ; ШУО; 2QF	Узел коммутации УК-2	264		Мл-204; Т-24; Г-36			
					2 PW-LED	ВВГнг-LS	3x2,5	3	Здание ОПУ; ШУО; 3QF	Узел коммутации УК-3	204		Мл-150; Т-18; Г-36			
					PW-LED-1	ВВГнг	3x1,5	3	УК1; QF1; С2000-СП1 исп.01	EL1.4	58		Мл-54; Г-4			
					PW-LED-2	ВВГнг	3x1,5	3	УК1; QF1; С2000-СП1 исп.01	EL1.6	68		Мл-64; Г-4			
					PW-LED-3	ВВГнг	3x1,5	3	УК2; QF1; С2000-СП1 исп.01	EL2.4	69		Мл-63; Г-6			
					PW-LED-4	ВВГнг	3x1,5	3	УК2; QF2; С2000-СП1 исп.01	EL2.9	80		Мл-73; Г-7			
					PW-LED-5	ВВГнг	3x1,5	3	УК3; QF3; С2000-СП1 исп.01	EL3.4	68		Мл-62; Г-6			
					PW-LED-6	ВВГнг	3x1,5	3	УК3; QF3; С2000-СП1 исп.01	EL3.6	34		Мл-30; Г-4			
					PW-LED-7	ВВГнг	3x1,5	3	УК4 QF4; С2000-СП1 исп.01	EL4.4	72		Мл-66; Г-6			
					PW-LED-8	ВВГнг	3x1,5	3	УК3; QF4; С2000-СП1 исп.01	EL4.9	95		Мл-82; Т-6; Г-7			
					PW-ЩО	ВВГнг-LS	3x2,5	3	Здание ОПУ; щит ЩУО; 1QF	Здание ОПУ; ЩСН	35		кк-30; Г-5			
					PW-ФР-1	ВВГнг-LS	3x1,5	3	Здание ОПУ; щит ЩУО; ФР-9М	Внешняя стена здания ОПУ; Датчик освещенности фотореле	7		Г-7			
					КК СОО	ВВГнг	4x1,5	4	Распред коробки на ограждении у каждого светильника	Светильник на ограждении на высоте 3,5м.	105		О-90; Г-15			
					КЦ-1	КПСВЭВ	2x2x0,75	2	Здание КПП; щит ЩУО;	Здание КПП; ШПС-12; С2000-АР2	3		К-3			
Инв. № подл.				Примечание: 1. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабеля. 2. Перед нарезкой длины кабелей уточнить по месту. 3. Длины кабелей с учетом 4% на змейку и отходы.												
				Марка кабеля					ВВГнг-LS	ВВГнг	КПСВЭВ	ВВГнг-LS				
				Число и сеч. жил	3x2,5	3x1,5	2x2x0,75	3x1,5								
Инв. № подл.				Длина, м					503	649	3	7				
				Условные обозначения способа прокладки МЛ(Т) - в металлическом лотке, в трубе МК - в металлорукаве К(Г) - в кабельном канале, гофра К(Г) - в кабельном канале, гофра кк - в сущ. кабельной канализации О - открытая прокладка по металлоконструкциям												
				Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата												
Инв. № подл.				Проверил						10.24		Система СОО		Стадия	Лист	Листов
				Разработал						10.24				П	10	
				Н. контр.						10.24		Кабельный журнал				
Инв. № подл.				2024.09-ИОС5.5												
				Модернизация ПС-110 кВ № 22 "Кучино", установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский р-н, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30												
Инв. № подл.				Формат А3												

Согласовано

				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка,обозначение документа,опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание									
					Оборудование С00																
				1	Щит 265x420x120 мм (отдельный не в сборе),	ЩРН-18э-1 36 УХ/ЛЗ IP31	234419	ИЭК	шт.	1		ЩУО									
					Вводные автоматы:																
				2	OptiDin BM63-1C16-УХ/ЛЗ (BM63), 1р, In=16 А, кривая С	260503		КЭАЗ	шт.	1		автоматические выключатели									
					Фидерные автоматы:																
				3.1	OptiDin BM63-1C6-УХ/ЛЗ (BM63), 1р, In=6 А, кривая С	260515		КЭАЗ	шт.	2		автоматические выключатели									
				3.2	OptiDin BM63-1C2-УХ/ЛЗ (BM63), 1р, In=2 А, кривая С	260507		КЭАЗ	шт.	4		автоматические выключатели									
				4	Фотозлектрическое реле модульное ФР-9М 220В 50Гц 16А с датчиком	ФР-9М		Россия	компл.	1											
				5	Модульный переключатель Zamel I-0-II на DIN-рейку 10А IP20 (PIM-03)	Zamel I-0-II на DIN-рейку 10А IP20 (PIM-03)	PIM-03	Zamel	шт.	1											
				6	LED светильник "36-040-9B0001-50-Д-14AAA АЭК-ДКУ36-040-001 (40W, 5000К, Д, СУХОЙ КОНТАКТ)"	36-040-9B0001-50-Д-14AAA АЭК-ДКУ36-040-001		АЭК	шт.	30											
				7	Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 в Ethernet	C2000-Ethernet		НВП "Болид"	шт.	4											
				8	Сигнально пусковой блок	C2000-СП1 усн.01		НВП "Болид"	шт.	4											
				9	Кронштейн для крепления светильников к элементам ограждения	"Заря-ОК-У"	арт. AV-0870	Группа компаний «ТвинПро»	шт	29											
				9.1	Комплект адаптеров для крепления кронштейна к элементам ограждения	"Заря-АК-У"	арт. AV-0864	Группа компаний «ТвинПро»	шт	29											
				10	Кронштейн для установки светильников на стены строений с переменным углом.	"Заря-К-14"	Арт. AV-0859	Группа компаний «ТвинПро»	шт	1											
					Материалы С00																
				11	Коробка ответвительная с 6 кабельными вводами, крышка на винтах	TDM ОП 100x100x50мм	SQ1401-1234	TDM	шт	33		(в т.ч. 3 - резерв)									
				12	Колодка клеммная wago	WAGO 222-413		wago	шт	90											
				13	Клемма прооходная винтовая с креплением на DIN-рейку,винт 2,5мм.кв. серая	MA2,5/5			шт.	6											
				14	Гибкая гофрированная труба из ПНД с зондом d 25	71725		DKC	м	143											
				15	Клипса для гофротрубы d25			Россия	шт	300											
				16	Дюбель-гвоздь	3,5x50		Россия	шт	100											
				<div>Условные обозначения способа прокладки: Г - в гофротрубе; Т - в асбестоцементной трубе, в траншее. Мл - в металлическом лотке К - в кабель-канале ПВХ Л - лотки на ОРУ и в здании ОПУ МК - в металлорукаве Допускается замена оборудования (материалов) на аналогичные, с характеристиками не хуже чем у оборудования (материалов) указанного в проекте.</div>																	

117418, Москва, улица Новочеремушкинская, дом 61, комната 55,56,57
ИНН 7724563160 КПП 772701001 ОГРН 1057749334378

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от «10» августа 2024 г. № 00000000000000000000000016

Заказчик: ПАО «Россети Московский регион»

Модернизация ПС-110 кВ № 22 «Кучино», установка ж/б ограждения, АКЛ, освещения, системы видеонаблюдения расположенной по адресу: Московская область, Балашихинский рн, п. Салтыковка, ул. Лесопарковая, 22. на участке с кадастровым номером 50:15:0030826:30»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5.Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях и системах инженерно-технического обеспечения**

Подраздел 5.5 Система связи СОО

**Методика
производства пусконаладочных работ и комплексного опробования
2024.09-ИОС5.5-МПНР**

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЪЕКТ ПРОИЗВОДСТВА ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И КОМПЛЕКСНОГО ОПРОБОВАНИЯ	2
2	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ.....	2
3	СРЕДСТВА, ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ РАБОТ	3
4	ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ, ПОДЛЕЖАЩИХ ПУСКОНАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ И КОМПЛЕКСНОМУ ОПРОБОВАНИЮ	4
5	СОСТАВ И СТРУКТУРА НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ	4
6	ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПЕРЕДАВАЕМОЙ ЗАКАЗЧИКУ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ.	5
7	КРИТЕРИИ ЗАВЕРШЕНИЯ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ.....	6
	Приложение №1	7

1 ОБЪЕКТ ПРОИЗВОДСТВА ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И КОМПЛЕКСНОГО ОПРОБОВАНИЯ

1.1 Настоящая программа составлена на основании требований:

ГОСТ 12.2.006-87. (МЭК 65-85) Безопасность аппаратуры электронной сетевой и сходных с ней устройств, предназначенных для бытового и аналогичного применения. Общие требования и методы испытаний.

ГОСТ 27.003-90. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.

ГОСТ 27.410-87. Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и план контрольных испытаний на надежность.

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 26342-84. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 27990-88. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования.

ГОСТ 21130-75. Изделия электротехнические. Зажимы, заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.

РД 50-650-87. Надежность в технике. Состав и общие правила. Задания требований к надежности.

ПБ 08-389-00 Правила безопасности для газоперерабатывающих заводов и производств.

РДИ 09-501 (250)-02 Положение о порядке безопасности проведения работ на химических объектах.

ПУЭ Правило устройства электроустановок. Издание 7.

ГОСТ Р 51558-2008 Средства и системы охранные телевизионные.

ГОСТ Р 50009—2000 Совместимость технических средств охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации электромагнитная. Требования, нормы и методы испытаний на помехоустойчивость и промышленные радиопомехи.

ГОСТ Р 50739—95 Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования.

ГОСТ Р МЭК 60065—2005 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности.

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 21879—88 Телевидение вещательное. Термины и определения.

ГОСТ Р 51583-2014 Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения;

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

1.2 Данная программа определяет объем и последовательность пусконаладочных работ:

- по производству пусконаладочных работ и комплексного опробования систем ИТСО (СОТ) защищаемого энергообъекта ПС-110 кВ № 22 «Кучино» (далее - Объект, Комплекс).

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ.

2.1 Целью пусконаладочных работ и комплексного опробования является обеспечение готовности Комплекса к промышленной эксплуатации.

2.2 Задачами пусконаладочных работ являются:

2.2.1 Включение в работу, индивидуальные испытания приборов.

2.3 Задачами комплексного опробования являются:

2.3.1 Комплексное опробование систем Комплекса, в объеме требований Проекта, СНиП, в течение

ние не менее 72 часов, при работе технологического комплекса в нормальных условиях.

2.3.2 Разработка исполнительной технической документации по пусконаладочным работам, проводимым на этапе комплексного опробования.

3 СРЕДСТВА, ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ РАБОТ

3.1 Предварительные условия

3.1.1 До начала работ по настоящей программе необходимо ознакомиться с проектной и рабочей документацией, основными техническими характеристиками приборов и средств автоматизации. Проверить оборудование систем, приборы и средства автоматизации, провести необходимые регулировки отдельных элементов аппаратуры. Проверить соответствие основных технических характеристик аппаратуры требованиям, установленным в паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей. Результаты проверки и регулировки зафиксировать в протоколе или паспорте на данную аппаратуру.

3.1.2 Инженерные системы, оборудование, цепи управления смонтированы в объеме проекта, оформлены акты об окончании монтажа.

3.2 Меры безопасности и технологические ограничения

3.2.1 Весь работающий персонал должен быть обеспечен инструментом, спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты.

3.2.2 Все работающие обязаны знать местонахождение аптечек и средств для оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

3.2.3 Все пусконаладочные работы выполнять в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 («Безопасность труда в строительстве». Часть 1. Общие требования) и СНиП 12-04-2002 («Безопасность труда в строительстве». Часть 2. Строительное производство).

3.2.4 При работе с ручными электроинструментами строго соблюдать требования ГОСТ 12.2.013-87.

3.2.5 При работе на высоте строго соблюдать требования СНиП 12-03-2001 («Безопасность труда в строительстве». Часть 1. Общие требования) и СНиП 12-04-2002 («Безопасность труда в строительстве». Часть 2. Строительное производство), ПОТ РМ 012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте».

3.2.6 При выполнении пусконаладочных работ и комплексного опробования необходимо строго выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации к измерительным приборам и оборудованию, применяемым при выполнении работ, а также в инструкциях и других нормативно-технических документах, действующих на предприятиях Исполнителя и Заказчика.

3.2.7 Допуск к выполнению работ повышенной опасности производится в порядке работ с командированным персоналом СНиП 12-03-2001 («Безопасность труда в строительстве». Часть 1. Общие требования) и СНиП 12-04-2002 («Безопасность труда в строительстве». Часть 2. Строительное производство), ПОТ РМ-016-2001 РД 153.34.0-03.150 «Межотраслевые правила по охране труда, правила безопасности при эксплуатации электроустановок».

3.2.8 Выполнить все требования Регламента допуска персонала организаций для выполнения работ на объектах ПАО «МОЭСК» (ПАО «Россети Московский регион»).

3.2.9 Работы на оборудовании Комплекса относятся в категории технической сложности III в связи с наличием в составе системы:

- многоуровневых и распределенных информационно-управляющих систем: Уровень 1 (сбор сигналов от действующего и проектного оборудования видеокамеры, датчики и др), Уровень 2 (коммутация сигналов, распределение по направлениям, обеспечение отказоустойчивости), Уровень 3 (сбор сигналов и программирование контроллеров и т.д.) Уровень 4 (коммутации сигналов, хранение, отображение, вывод на АРМ), Уровень 5 (настройка взаимодействия систем с помощью алгоритмов и программ-макросов, передача сигнала на уровень филиала/ДП ОЗ);

- наличием настраиваемых операционного и прикладного программного обеспечения на оборудовании Комплекса;

3.2.10 Выполнение пуско-наладочных работ на энергообъектах осуществляется в охранно-защитной зоне электросетевого хозяйства вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением;

3.2.11 Выполнение пуско-наладочных работ осуществляется в существующих зданиях и сооружениях с наличием в зоне производства работ действующего технологического оборудования находящихся под напряжением (оборудования ТМ, АСУ ТП, ТСПД, ССПД, АИИСКУЭ и др.) проводка которых не обесточена;

3.3 Перечень приборов и дополнительного оборудования (материалов), необходимых для прове-

дения пусконаладочных работ:

№ п/п	Название и марка прибора	Кол-во
1	Мультиметр	1
2	Мегомметр	1
3	Оптический тестер	1
4	LAN-тестер	1
5	Ноутбук с установленным прикладным ПО	2
6	Средства для резервного копирования	1
7	Пломбы самоклеящиеся	20

3.4 Перечень штатного персонала, необходимого для проведения пусконаладочных работ

№ п/п	Название и марка прибора	Кол-во чел.
	Руководители и сервисная поддержка ПНР на объекте:	
1	Руководитель проекта	1
2	Технический писатель	1
5	Инженер по ЛВС/ИТ	1
6	Инженер по системам информационной безопасности	1
	Пусконаладочные работы, проводимые на объекте:	
5	Руководитель имеющий право согласования ПОС, ППР и подписи акта-допуска, а также лица, имеющие право согласовывать мероприятия по безопасности работ	1
6	Монтажник	3
7	Инженер по ЛВС/ИТ	1
8	Инженер по системам охранной сигнализации и видеонаблюдению	2
9	Инженер ПТО	1

Перечисленный персонал должен пройти проверку знаний правил, инструкций, нормативно-технических документов по устройству и безопасной эксплуатации электроустановок, охране труда, пожарной и промышленной безопасности в комиссии Ростехнадзора (или подрядной организации) и его квалификация должна соответствует выполняемой работе.

Дополнительно персонал должен пройти соответствующее обучение по следующим системам:

- средства видеонаблюдения;
- средства связи и ИТ;

4 ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ, ПОДЛЕЖАЩИХ ПУСКОНАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ И КОМПЛЕКСНОМУ ОПРОБОВАНИЮ

4.1 Перечень оборудования инженерных систем, подлежащих пусконаладочным работам приведен в Приложении №1.

5 СОСТАВ И СТРУКТУРА НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ

Пусконаладочные работы по системам Комплекса выполняются в три этапа.

Первый этап - проверка устройств, второй этап - автономная наладка системы, третий этап - комплексные испытания системы в структуре ТСПД (комплекса в составе Объекта), опытной эксплуатация.

5.1. Первый этап.

Работы выполняются монтажной бригадой.

- Изучается проектная и техническая документация, определяются основные характеристики приборов и средств автоматизации.

- Проверяется соответствие основных технических характеристик аппаратуры требованиям, установленным в паспортах и инструкциях предприятий-изготовителей.
- Выполняется монтаж системы в целом.

5.2. Второй этап.

Автономная наладка системы после завершения её монтажа.

Выполняемые работы:

- Проверка правильности монтажа, на соответствие требованиям инструкций предприятий-изготовителей приборов и проектной документации.
- Проверка и настройка приборов и средств автоматизации и определяется работоспособность приборов. Неисправные приборы заменяются монтажной бригадой
- Результаты проверки фиксируются в Акте индивидуальных испытаний или в паспорте приборов.
- Составляется ведомость дефектного оборудования.
- Проверка правильности маркировки и подключения электрических проводов.
- Установка и базовая настройка программного обеспечения элементов систем комплекса.
- Проверка и настройка правильности монтажа, работы и передачи сигналов и параметров оборудования, проверка правильности прохождения сигналов.

- Включение в работу систем Комплекса.

Необходимыми условиями включения в работу являются:

- Отсутствие нарушений правил эксплуатации приборов и средств систем Комплекса (температура, влажность и т.п.).
- Наличие минимально необходимой технологической нагрузки объекта систем Комплекса.
- Соответствие уставок срабатывания устройств приборов и средств автоматизации, указанным в рабочей документации.
- Окончание ПНР второй стадии оформляется Актом о готовности приборов и средств систем к комплексному опробованию, который свидетельствует об окончании автономной наладки.

5.3. Третий этап.

Выполняются работы по комплексному опробованию систем. На этом этапе осуществляется доведение параметров настройки оборудования Комплекса, каналов связи до значений, при которых системы могут эксплуатироваться «под нагрузкой». Для проведения комплексного опробования Заказчик должен передать пусконаладочной организации перечень необходимых к включению систем и график их включения.

При этом осуществляется в комплексе:

- Настройка работы отдельных систем Комплекса в составе Объекта.
- Определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем алгоритмам рабочей документации с выявлением причин отказа.
- Подготовка к включению и включение в работу систем Комплекса для обеспечения комплексного опробования.
- Проверка выполнения функций частей систем во всех режимах функционирования, установленных в ПСД, в том числе всех связей между ними.
- Проверка реакции систем на некорректную информацию и аварийные ситуации.

Окончание комплексных испытаний оформляется Актом с заключением о возможности (невозможности) приемки систем в опытную эксплуатацию, а также перечень необходимых доработок и рекомендуемые сроки их выполнения.

Опытная эксплуатация оборудования Комплекса в единой сети ТСПД ПАО «РМР».

Продолжительность опытной эксплуатации составляет не менее 72 часов под полной нагрузкой, при этом определяется правильности функционирования систем ИБ при выполнении каждой функции.

По итогам опытной эксплуатации при наличии выявленных недостатков вносятся соответствующие корректировки в работу систем.

По результатам опытной эксплуатации составляется соответствующий акт с заключением о возможности (невозможности) приемки систем в постоянную эксплуатацию.

6 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПЕРЕДАВАЕМОЙ ЗАКАЗЧИКУ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ.

6.1 Внутренняя опись документов с отметкой о приемке - передачи исполнительной технической документации (для каждой отдельной папки).

- 6.4 Рабочая программа производства пусконаладочных работ.
- 6.3 Перечень приборов, используемых при производстве работ.
- 6.4 Свидетельство о членстве в СРО.
- 6.5 Свидетельства о поверке приборов.
- 6.6 Акт рабочей комиссии об индивидуальных испытаниях.
- 6.7 Акт рабочей комиссии о завершении комплексных испытаний.
- 6.8 Акт рабочей комиссии о завершении опытной эксплуатации.
- 6.11 Эксплуатационную документацию на системы.
- 6.12 Таблицы настроек, конфигурации на отдельные элементы систем, каналы связи и программные средства.
- 6.13 Акт приемки пусконаладочных работ.

7 КРИТЕРИИ ЗАВЕРШЕНИЯ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ.

Выполнены все пункты данной программы.

Оформлен протокол с заключением о соответствии систем, оборудования и программных средств требованиям ПСД и возможности оформления акта приемки систем ИТСО в постоянную эксплуатацию.

Оформлена и передана Заказчику, по описи, исполнительная техническая документация результатов проведенных работ с отметкой о приемке - передачи исполнительной технической документации.

Перечень инженерных систем СОО ПС 22 «Кучино» подлежащих пусконаладочным работам.

1.1 Система охранного освещения.

Количественные показатели:

- Сигнально-пусковой блок, С2000-СП1 исп.01, шт. 4
- Пульт контроля и управления, С2000М, шт. 1
- Блок контроля и индикации, С2000БКИ, шт. 1
- Преобразователи интерфейса, С2000-Ethernet, шт. 4
- Программное обеспечение «Орион Про», согласно спецификации, комплект. 1

№ п/п	Наименование	Система	Контроллеры и адресные расширители	Исполнительные устройства
	Система охранного освещения	НВП Болид «ОрионПро»	С2000М, С2000БКИ, С2000-Ethernet, С2000-СП1	Светильники охранного освещения
1	Установка/настройка операционной системы			
2	Установка/настройка базы данных			
3	Установка/настройка ПО	4		
4	Конфигурация контроллеров		10	
5	Настройка параметров работы:			
	Настройка управления охранными светильниками			30
	Чтение/запись конфигурации приборов из файлов конфигураций в формате XML	4	10	
	Разграничение доступа к настройкам в зависимости от уровня полномочий Оператора	1		
6	Взаимодействие с внешними системами:			
	Работа совместно с системой охранного освещения	1		
	Работа совместно с системой сбора и обработки информации			
	Работа совместно с системой охраны периметра	1		
7	Внесение изменений по итогам 72 часовой тестовой работы системы	1	1	

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Раздел 1. Система охранного освещения (СОО)				
Оборудование				
1	Монтаж щита ЩРН-18М, IP31, размеры 265x440x120 мм	шт	1	
2	Монтаж автоматического выключателя ВМ63-1С16-УХЛ3 1п С 16А 6кА OptiDin (260503)	шт.	1	
3	Монтаж автоматического выключателя OptiDin ВМ63-1С6-УХЛ3 (ВМ63), 1р, In=6 А, кривая С 260515	шт.	2	
4	Монтаж автоматического выключателя однополюсного 2А С 6кА АС OptiDin ВМ63-1С2-УХЛ3 260507 КЭАЗ	шт.	4	
5	Монтаж фотоэлектрического модульного реле ФР-9М 220В 50Гц 16А с датчиком	шт.	1	
6	Монтаж модульного переключателя Zamel I-0-II на DIN-рейку 10А IP20 (PIM-03)	шт.	1	
7	Установка уличного LED светильника "36-040-9В0001-50-Д-14ААА АЭК-ДКУ36-040-001 (40W) 5000K на опору "Заря-ОК-У"	шт.	30	
8	Установка опор наружного освещения металлических: фланцевых консольных "Заря-ОК-У" с комплектом адаптеров «Заря-АК-У»	шт.	29	
9	Кронштейн для установки светильников на стены строений с переменным углом "Заря-К-14"	шт.	1	
10	Монтаж преобразователя интерфейсов RS-485/RS-232 в Ethernet «C2000-Ethernet»	шт.	4	
11	Монтаж блока сигнально-пускового C2000-СП1 исп.01	шт.	4	
Электроустановочные материалы				
12	Установки коробки ответвительной, размеры 100x100x50 мм	шт	30	
13	Включение кабеля в клеммник WAGO 3 (одножильных или многожильных) x 0,08-4 мм 32А 222-413	шт.	90	
14	Включение кабеля в клеммник TE-Entrelec (ABB) MA2,5/5 2,5мм.кв. серый 1SNA115486R0300	шт.	6	
15	Прокладка гофротрубы гибкой д.25 мм по стенам и потолкам	м	143,0	
16	Монтаж зажима СИЗ-4 соединительный изолирующий скрутка 1,5-9,5 мм желтый КВТ 79498	шт.	90	
17	Включение в оборудование патч-корда неэкранированного CAT6 U/UTP 4x2, LSZH, красного, 1.0м RN6UU4510RD ДКС	шт.	4	
18	Монтаж кабель-канала (короба), размеры 25x16 мм	м	3,00	
19	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А)-LS 3x4ок(N, PE)-660 в лотке	м	347,06	
20	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А)-LS 3x4ок(N, PE)-660 в а/ц трубе	м	41,18	
21	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А)-LS 3x4ок(N, PE)-660 в гофр.трубе диаметром 25 мм	м	75,49	
22	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А)-LS 3x4ок(N, PE)-660 в коробе	м	29,41	

23	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А) 3х1,5ок(N, PE)-660 в лотке	м	484,31	
24	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А) 3х1,5ок(N, PE)-660 в а/ц трубе	м	5,88	
25	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А) 3х1,5ок(N, PE)-660 в гофр.трубе диаметром 25 мм	м	57,84	
26	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А) 3х1,5ок(N, PE)-660 в лотке	м	8,82	
27	Прокладка кабеля КПСВЭВ 2х2х0,75 в коробе	м	2,94	
28	Прокладка кабеля с медными жилами ВВГнг(А)-LS 3х1,5ок(N, PE)-660 в гофр.трубе диаметром 25 мм	шт.	7	
Раздел 2. Пусконаладочные работы Система охранного освещения (СОО)				
1	Датчик контактный механический с числом цепей управления: до 2	шт.	30	N светильников уличных
2	Установка и настройка центрального контроллера охранной системы /Контроллеры и адресные расширители C2000-СП1, C2000-Ethernet- 8шт.)	система	1	N систем СОО
3	Измерение сопротивления изоляции (на линию) мегаомметром кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	шт.	31	N энергопотребителей Светильники ул. - 30 шт., Щит с автомат. выключателями - 1шт.
4	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами (Светильники уличные - 22 шт., Щит с автоматическими выключателями - 1шт.)	измерение	31	N энергопотребителей Светильники ул. - 30 шт., Щит с автомат. выключателями - 1шт.
5	Замер полного сопротивления цепи "фаза-нуль" (Светильники уличные - 22 шт., Щит с автоматическими выключателями - 1шт.)	шт.	31	N энергопотребителей Светильники ул. - 30 шт., Щит с автомат. выключателями - 1шт.