



Общество с ограниченной ответственностью «ЭНТЭК»  
(ООО «ЭНТЭК»)

СРО «ПСП» № П-190-23042014

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер проекта

ООО «Компания ПроектЭнергоИнжиниринг»

\_\_\_\_\_ А.М. Тарарин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г

**РЕКОНСТРУКЦИЯ СХЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД В  
СВЯЗИ С ВЫВОДОМ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКУЛЬТИВАЦИЕЙ  
ЗОЛОТВАЛА №2 ФИЛИАЛА «ВЕРХНЕТАГИЛЬСКАЯ ГРЭС»**

**АО «ИНТЕР РАО – ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ»**

**Свердловская область, г. Верхний Тагил, Верхнетагильская  
ГРЭС**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, сетях  
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-  
технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 1. Система электроснабжения**

**Часть 3. Здание установки нейтрализации стоков**

**0060-2022-ИОС1.3**

**Том 5.1.3**

Генеральный директор

А.М. Банных

Главный инженер проекта

Н.В. Главатских

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	-		08.23


Санкт-Петербург

2023

## Содержание

1	Общие сведения .....	3
2	Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования .....	3
3	Обоснование принятой схемы электроснабжения , выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов .....	4
4	Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности.....	5
5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии .....	5
6	Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	5
7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности.....	5
8	Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику.....	6
9	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии .....	6
10	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности) .....	7
11	Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии.....	7

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

<b>0060-2022-ИОС1.3-ПЗ</b>					
Изм	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ.		Севостьянов			05.23
Проверил		Велин		<i>[подпись]</i>	05.23
Н.контр.		Велин		<i>[подпись]</i>	05.23
ГИП		Главатских		<i>[подпись]</i>	05.23
<b>Система электроснабжения. Пояснительная записка</b>					
Стадия		Лист		Листов	
П		1		16	
					

12	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства .....	7
13	Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей.....	8
14	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии	8
15	Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики.....	8
16	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.....	8
17	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения .....	9
18	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.....	9
19	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства.....	10
20	Описание системы рабочего и аварийного освещения .....	10
21	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва .....	11
22	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии .....	11
23	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование .....	11
24	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы.....	11
	Список литературы .....	12
	Приложение А (обязательное) Технические условия.....	13
	Графическая часть.....	16

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

						0060-2022-ИОС1.3-ПЗ	Лист
							2
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

# 1 Общие сведения

Подраздел «Система электроснабжения» Часть 3 «Здание установки нейтрализации стоков» разработан на основании:

- договора № КПЭИ-120/22 от 17.10.2022г., заключенного между ООО «Компания ПроектЭнергоИнжиниринг» и ООО «ЭНТЭК»;
- технического задания на выполнение комплекса проектных работ Приложение №1 к Договору;
- технических условий №ВТ/01/1150 от 25.08.2023г.
- строительных и технологических чертежей;
- нормативно-технической документации Российской Федерации.

Целью разработки данного тома проектной документации является принятие основных технических решений по электроснабжению и заземлению силового электрооборудования проектируемого объекта.

Все принятые технические решения направлены на:

- исключение вероятности травм персонала от поражения электрическим током;
- исключения вероятности возникновения пожаров;
- минимизацию вероятности отключения оборудования (технологического, сантехнического, оборудования систем автоматизации и слаботочных систем), вызванного неисправностью электрооборудования, ошибкой персонала или отключением питания;
- операционных затрат за счет применения современного высококачественного и энергоэффективного электрооборудования;
- простоту эксплуатации;
- оптимизацию электропотребления;
- обеспечения требуемого качества электроэнергии.

## 2 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования

Электроснабжение электропотребителей по напряжению 0,4 кВ выполнено от существующих распределительных пунктов предприятия:

- РУСН-0,4 кВ 8 секция, п/с «А», п.5;
- РУСН-0,4 кВ 9 секция, п/с «А». п.41.

Категория надежности электроснабжения – II (вторая).

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ



### **3 Обоснование принятой схемы электроснабжения , выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

Схема электроснабжения принята с учетом минимизации затрат на кабельно-проводниковую продукцию, а также с учетом минимизации потерь электроэнергии в электрических сетях.

При выборе схемы электроснабжения учитывались следующие условия:

- размещение электроприемников на планах;
- максимальное приближение источников питания к центру нагрузок;
- сечения кабелей выбраны в соответствии с расчетными токами в нормальном и послеаварийном режиме и проверены по термической стойкости при коротком замыкании;
- коммутационные аппараты выбраны по расчетному току и проверены по отключающей способности, термической и динамической стойкости в аварийном режиме.

Основное и резервное электропитание по напряжению 0,4 кВ выполнено от существующих РУСН 0,4 кВ по 2 категории надежности.

Распределение электроэнергии от РУСН 0,4 кВ до вводного щита ВРУ выполняется кабельными линиями, проложенными по кабельным конструкциям. Взаиморезервируемые кабели прокладываются на разных полках.

Все щитовое электрооборудование предусматривается степенью защиты не ниже IP54.

Прокладка кабельных линий от щитов до электроприемников выполняется по кабельным конструкциям.

Однолинейные схемы электроснабжения проектируемых объектов приведены в графической части настоящего раздела проектной документации.

Для электроснабжения потребителей приняты следующие уровни напряжения:

- 0,4 кВ для электродвигателей;
- 0,23 кВ переменного тока для питания однофазных электроприемников.

Учет электроэнергии выполнен на существующих РУСН 0,4 кВ.

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

#### **4 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности**

Для определения электрических нагрузок применена методика расчета электрических нагрузок по методу коэффициента использования согласно РТМ 36.18.32.4-92.

Основным потребителем электроэнергии является технологическое оборудование.

Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности приведены в графической части настоящего раздела проектной документации.

#### **5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии**

Электроприемники I категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания, согласно п. 1.2.19 ПУЭ.

Для обеспечения норм качества электроэнергии предусматривается применение проводников с пропускной способностью, обеспечивающей нормированные уровни отклонения и колебаний напряжения по ГОСТ 32144-2013.

#### **6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах**

Вводно-распределительное устройство ВРУ выполняется двухсекционным с АВР. Электроприемники относятся к I и II категории электроснабжения.

Для защиты групповых линий предусмотрены автоматические выключатели с комбинированными расцепителями. Все электрощитовое оборудование доступно только квалифицированному обслуживающему персоналу.

Степень защиты и климатическое исполнение электрооборудования, принятое в проекте, выбрано в соответствии с климатическими условиями и категориями помещений, в которых оно применяется.

#### **7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности**

Настоящей проектной документацией дополнительные мероприятия по компенсации реактивной мощности не предусматриваются.

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

## **8 Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику**

Защита присоединений вторичных щитов предусматривается посредством автоматических выключателей с комбинированным расцепителем.

Автоматизированная система управления технологическим процессом рассматривается в отдельном разделе проектной документации.

## **9 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии**

Основной задачей разработки и осуществления мероприятий по экономии электроэнергии является устранение или резкое сокращение потерь электроэнергии в установках потребителей.

К потерям, вызванным неудовлетворительной эксплуатацией оборудования и инженерных сетей, относятся:

- неполная загрузка технологического оборудования, неплановые простои, неисправность оборудования, технологические нарушения, вызывающие холостой ход и нерациональное использование агрегатов, отсутствие технологических карт, определяющих оптимальный режим работы оборудования, плохая организация рабочих мест.
- сверхнормативные потери электроэнергии в электрооборудовании и сетях: наличие электродвигателей завышенной мощности, холостой ход сварочных трансформаторов, технологического оборудования, отсутствие или недостаточная компенсация реактивной мощности, работа сетевых трансформаторов в выходные дни и часы ночных провалов нагрузки.

Экономия электроэнергии достигается благодаря следующим основным мероприятиям:

- выбору и соблюдению наиболее экономичных режимов работы основного технологического оборудования;
- оптимальному выбору электроприемников и режима их работы;
- анализу данных по потреблению электроэнергии различными потребителями посредством системы визуализации энергопотребления;

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

6

- оптимизации энергопотребления электроустановки на основе данных, полученных на протяжении длительного срока эксплуатации;
- соблюдению и снижению установленных норм удельного расхода электроэнергии;
- обеспечению неравномерности нагрузки при распределении ее по фазам не более 15 %;
- выбору сечений проводов и кабелей, обеспечивающих нормируемые уровни напряжений.

**10 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)**

Учет электроэнергии выполнен на существующих РУСН 0,4 кВ. Класс точности измерительных трансформаторов тока не ниже 0,5. Счетчики работают в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

**11 Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии**

Настоящей проектной документацией измерительные трансформаторы не предусматриваются.

**12 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства**

Установленная мощность – 366,3 кВт.

Расчетная мощность – 172,3 кВт.

Годовой расход электроэнергии – 878,73 МВт·ч.

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

						0060-2022-ИОС1.3-ПЗ	Лист
							7
Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		

### **13 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей**

Ввиду отсутствия в составе проектируемых объектов жилых и общественных зданий сведения о нормируемых показателях энергетической эффективности отсутствуют.

### **14 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии**

В рамках данной проектной документации предусматриваются технические и организационные мероприятия по экономии электроэнергии.

Технические мероприятия включают в себя:

- использование оптимальных сечений проводов и кабелей;
- применение энергоэффективных светодиодных источников света;
- обеспечение оптимального требуемого уровня освещенности;

Организационные мероприятия включают в себя:

- назначение ответственного за экономию энергетических ресурсов;
- разъяснительные беседы с персоналом.

### **15 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики**

Для исключения нерационального расходования электроэнергии предусматривается применение следующего оборудования, изделий и материалов, позволяющих исключить нерациональное расходование электро-энергии:

- электродвигатели до 1000 В класса эффективности ЕІЗ;
- частотные преобразователи, позволяющие оптимизировать потребление электроэнергии электродвигателями;
- шкафы автоматического управления технологическими потребителями;

### **16 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов**

Настоящей проектной документацией сетевые и трансформаторные объекты не предусмотрены.

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

## 17 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения

Проектирование собственного масляного хозяйства для данного объекта не требуется, согласно п.4.2.200 ПУЭ.

Эксплуатация и ремонт электроустановок (электрооборудования, сетей электроснабжения) осуществляется в соответствии с действующими нормативными требованиями по безопасной эксплуатации электроустановок, а также в соответствии с ПТЭЭП. Объем и графики ремонтов электрооборудования и аппаратов регламентируются ежегодными планами. Система технического обслуживания – это комплекс целенаправленных мероприятий, состоящих из:

- производственно-технического обслуживания;
- межремонтного профилактического обслуживания;
- планово-предупредительных ремонтов (текущий и капитальный ремонты).

Ремонт электрооборудования и аппаратов, непосредственно связанных с технологическими агрегатами, проводится одновременно с ремонтом последних.

## 18 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

В проектной документации принята система заземления TN-S.

Заземлению подлежат металлические части электроустановок, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут в случае повреждения изоляции оказаться под ним, в том числе:

- корпуса электрических насосов и других машин, станины и кожухи электрических машин, трансформаторов, выключателей и т.п.;
- приводы электрической аппаратуры;
- каркасы щитов управления и распределительных щитов;
- металлические и железобетонные конструкции распределительных устройств;
- металлические корпуса кабельных муфт, металлические оболочки кабелей и проводов, стальные трубы электропроводок.

Молниезащита выполнена в соответствии с РД 34.21.122-87 и СО-153-34-21-122-2003. Молниезащита проектируемого здания относится к III категории уровня защиты. В качестве естественного молниеприемника используется металлическая кровля толщиной 0,8 мм. В качестве ткооотводов используются металлические конструкции здания.

Внешний контур заземления выполнен из вертикальных оцинкованных электродов, ст.Ø18 мм, L=3 м, соединенных полосовой оцинкованной сталью 4x40 мм.

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

9

Для обеспечения электрической непрерывности, соединение кровли с контуром заземления выполнено болтовым соединением с последующей обработкой битумным составом.

Сопротивление заземлителя в любое время года не более 10 Ом

Защита от заноса высокого потенциала по внешним наземным металлическим коммуникациям выполнена путём присоединения их на вводе в здание к комплектному внутреннему защитному контуру заземления.

Для выполнения защитного заземления используются специальные защитные жилы кабелей и отдельно проложенные проводники заземления.

## **19 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства**

Выбор типа проводов и кабелей, способов прокладки электропроводок выполняется согласно требованиям гл. 1.3 и гл. 2.1 ПУЭ

Для прокладки внутри помещений по кабельным конструкциям к электроустановкам напряжением 0,4 кВ приняты силовые и контрольные кабели с медными жилами с ПВХ изоляцией, пониженной пожароопасности с низким дымо и газовыделением марки ВВГнг(А)-LS и КВВГнг(А)-LS соответственно.

Распределительные сети проложены открыто на металлических лотках. Взаиморезервируемые кабельные линии проложены отдельно..

В технических помещениях кабель проложен открыто с креплением скобами в гибких гофрированных трубах из самозатухающего ПВХ-пластиката, либо на металлических лотках. В кабельных лотках и кабель-каналах предусмотрен резерв свободного пространства (не менее 35%). Лотки монтируются таким образом, чтобы между частями лотков образовалась непрерывная электрическая цепь. Естественные сочленения являются достаточными.

Кабельные линии, расположенные в местах, где возможны механические повреждения до высоты 2м от уровня пола защищены стальными трубами.

Подключение к электросети электродвигателей предусматривается через гибкие вводы.

Проходы кабелей через стены и перекрытия выполнены в отрезках стальных труб. После прокладки кабелей зазоры в трубах заделываются негорючим и легкопробиваемым материалом.

## **20 Описание системы рабочего и аварийного освещения**

Согласно требованиям нормативной документации, на проектируемом объекте предусмотрено рабочее и аварийное освещение.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

10

В качестве ремонтного освещения использованы переносные светодиодные светильники с аккумуляторными батареями.

Управление освещением осуществляется клавишными выключателями.

Для внутреннего и наружного освещения помещений приняты светильники со светодиодными лампами.

Принятые уровни освещённости выбраны согласно СП 52.13330-2016 "Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*", ГОСТ Р 55706-2013 «Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы».

## **21 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва**

Для потребителей I категории по надежности электроснабжения при выходе из строя рабочего ввода происходит автоматическое переключение на резервный ввод с помощью устройства АВР, установленного на вводе щита ВРУ.

## **22 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии**

Мероприятия по резервированию электроэнергии проектом не предусматриваются.

## **23 Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование**

На проектируемом объекте электроприемники аварийной и технологической брони электроснабжения отсутствуют.

## **24 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы**

Основными потребителями электроэнергии объектов, рассматриваемых в рамках настоящей проектной документации, являются электродвигатели технологического оборудования.

Перечень потребителей электроэнергии, их количество и режим работы приведен в графической части документации.

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

11



## Список литературы

1. РТМ 36.18.32.4-92. Указания по расчету электрических нагрузок. — 1993.
2. Правила устройства электроустановок. — 2000. — 7-ое.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. — Москва, 2003.
4. Приказ Минтруда РФ от 24.07.2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
5. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: РД 34.21.122-87. — 1987.
6. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций: СО 153-34.21.122-2003. — Москва, 2004.
7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок // утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 г. № 328н. — 2015.
8. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Приказом Росстандарта от 22.07.2013 № 400-ст введ. 2014-07-01. — 2013.
9. ГОСТ Р 58882-2020. Заземляющие устройства. Системы уравнивания потенциалов. Заземлители. Заземляющие проводники. Технические требования; введ. 2021-01-01
10. ГОСТ Р 50462-2009. Базовые принципы и принципы безопасности для интерфейса «человек-машина», выполнение и идентификация. Идентификация проводников посредством цветов и буквенно-цифровых обозначений. — 2011.
11. Приказ Минпромэнерго от 22.02.2007 г. № 49. Порядок расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии.... — 2007

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

12

# Приложение А (обязательное)

## Технические условия



**ИНТЕР РАО**  
ВЕРХНЕТАГИЛЬСКАЯ ГРЭС

Промплощадка, сектор Промышленный проезд № 4, г. Верхний Тагил, Свердловская область, Россия, 624160  
Телефон: +7 (34357) 2-23-59 +7 (34357) 2-23-50 Факс: +7 (34357) 2-22-22  
www.iraо-generation.ru

*25.08.2022 № 05/01/1150*

ООО «КПЭИ»  
Техническому директору

Сазонову С.В.

ТУ для присоединения к электрическим сетям

### ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ для присоединения к электрическим сетям

Филиал «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация»  
(наименование сетевой организации, выдавшей технические условия)

ООО «КПЭИ»  
(полное наименование организации Заявителя)

почт. адрес: 620087, г. Новосибирск,  
ул. Немировича-Данченко, д. 165, офис 715

1. Наименование энергопринимающих устройств Заявителя:  
2\*КЛ-0,4кВ, РУ-0,4кВ, здание установки нейтрализации стоков.
2. Наименование и место нахождения объекта, в целях электроснабжения которого осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя:  
г. Верхний Тагил, Свердловская область, территория промплощадки ВТГРЭС.
3. Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет: 180 кВт.
4. Категория надежности: 2 (вторая) категория.
5. Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение: 0,4 кВ.
6. Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя: 2023 г.
7. Точка присоединения и максимальная мощность энергопринимающих устройств:  
2\*КЛ-0,4кВ, 180кВт, РУ-0,4кВ, здание установки нейтрализации стоков.
8. Источник питания: РУСН-0,4кВ 8 секция, п/с «А», п.5.
9. Резервный источник питания: РУСН-0,4кВ 9 секция, п/с «А», п.41.
10. Заявитель осуществляет:
  - 10.1. Разработку рабочей документации по модернизации точек присоединения в п.5, п/с «А» 8 секции и в п.41 п/с «А» 9 секции РУСН 0,4кВ, включающую в себя:
    - Выполнение работ по монтажу трансформаторов тока с коэффициентом трансформации 105/5 и классом точности 0,5;

ФИЛИАЛ «ВЕРХНЕТАГИЛЬСКАЯ ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО – ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ»

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
-----	---------	------	--------	---------	------

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

13

- Выполнение работ по демонтажу существующих и монтажу новых коммутационных аппаратов (вводной рубильник, вводной автоматический выключатель не мене чем на 400А) с расчетом уставок защит;
- Оснащение счетчиками учёта электрической энергии согласно НТД.
- Выполнение проверочного расчета пропускной способности КЛ-0,4кВ от точек присоединения до энергопринимающих устройств.

**10.2.** Согласование Рабочей документации с филиалом «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация» и получение разрешения на выполнение работ РУСН-0,4кВ.

**10.3.** Выполнение монтажных и наладочных работ в РУСН-0,4кВ.

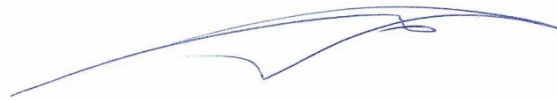
**10.4.** Предоставление филиалу «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» паспортов на устанавливаемое оборудование, протоколов испытаний (сопротивление изоляции первичной и вторичной обмоток т/т, омического сопротивления, В/А характеристики, В/В испытаний КЛ-0,4кВ).

**11. Филиал «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация» осуществляет:**

**11.1.** Сбор электрической схемы в п.5, п/с «А» 8 секции и в п.41 п/с «А» 9 секции РУСН 0,4кВ и подачу напряжения на КЛ-0,4кВ и энергопринимающие устройства здания установки нейтрализации стоков, после выполнения Заявителем п.10 настоящих технических условий.

**12.** Срок действия настоящих технических условий составляет 2 года со дня выдачи.

Главный инженер



А.В. Голубев

Шамбаров Денис Викторович  
(34357) 2-23-73

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

0060-2022-ИОС1.3-ПЗ

Лист

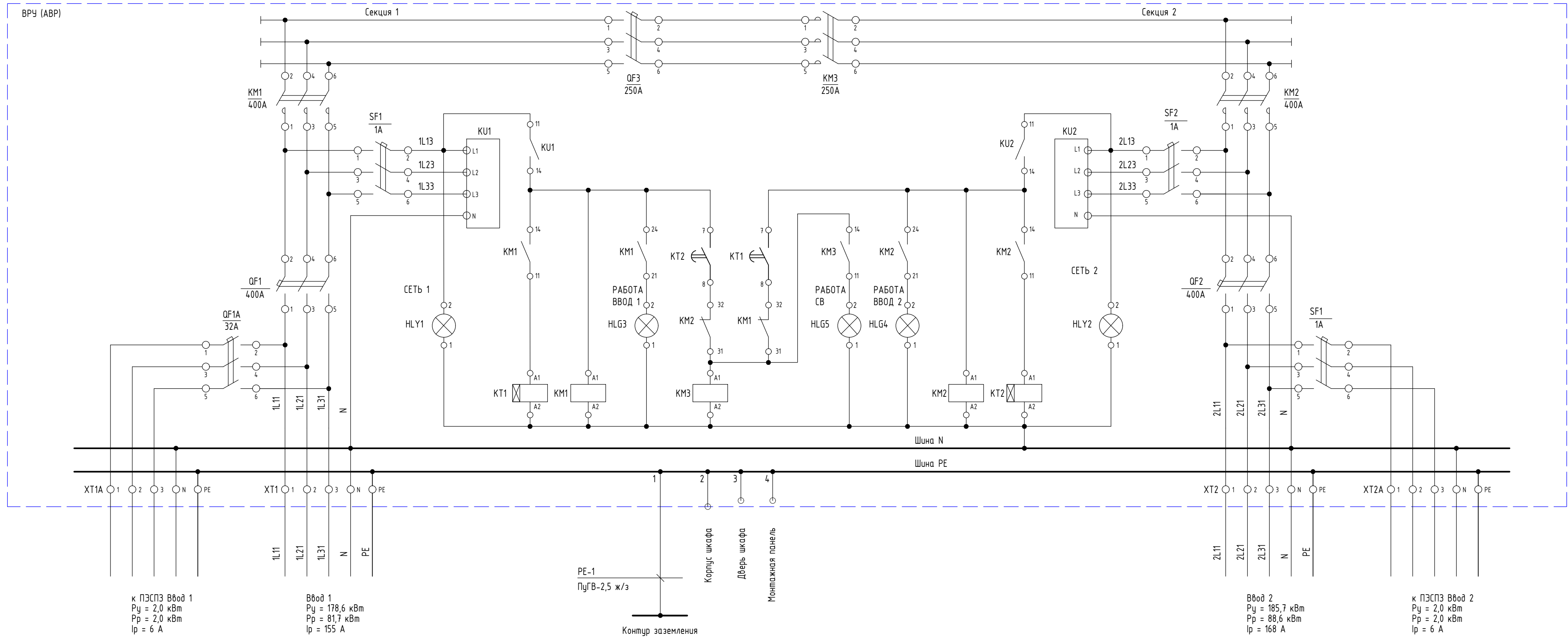
14







Согласовано  
 Взам.инв. №  
 Подли. дата  
 Инв.№ подл.

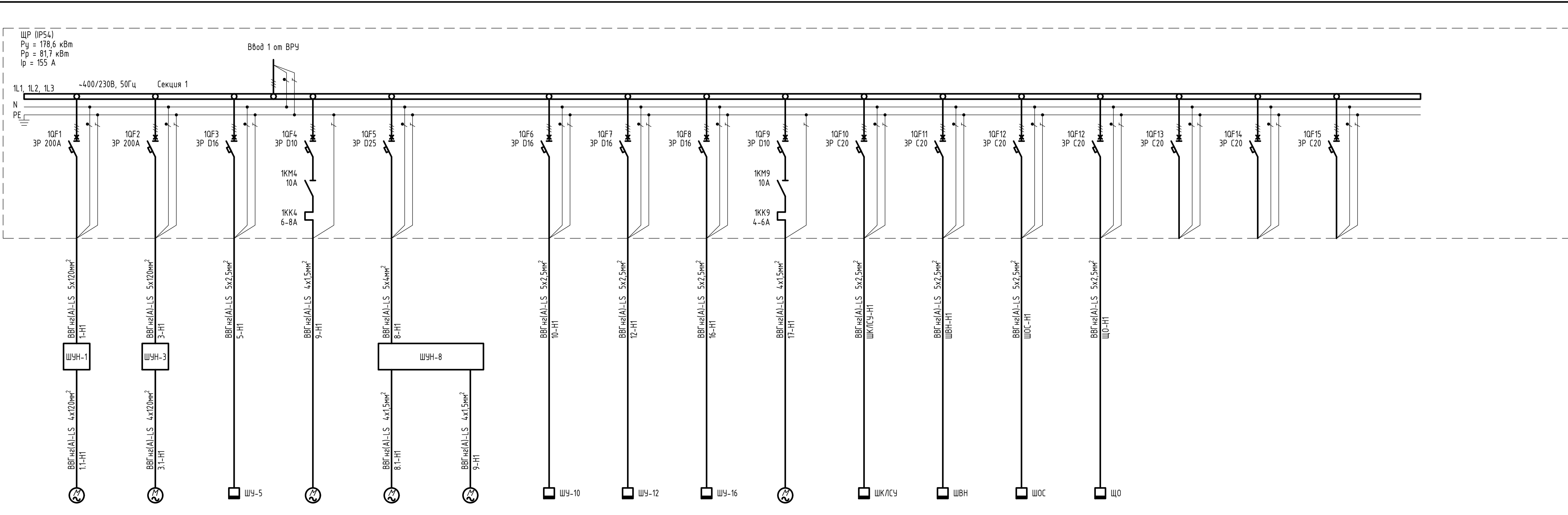


						0060-2022-ИОС1.3					
						Верхнетазовская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией зона отвала №2 Филиала "Верхнетазовская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Шепелев			<i>Шепелев</i>		Щит ВРУ. Схема принципиальная однолинейная АВР			п	2	
Проверил	Танасков			<i>Танасков</i>							
Н.контр.	Велин			<i>Велин</i>							
ГИП	Главатских			<i>Главатских</i>							



Согласовано  
Визировано  
Подпись  
И.И.И. № подл.

Данные питающей сети	
Аппарат ввода	Тип, Расцепитель автомата Уставка, А
Сборные шины	Напряжение, В Расчетный ток, А Уст. мощность, кВт
Станция управления	Тип, Расцепитель автомата Уставка, А
	Нагревательный элемент теплового реле Уставка, А
Марка и сечение проводника	
Маркировка участка	
Пусковой аппарат / Шкаф силовой	
Марка и сечение проводника	
Маркировка участка	
Электроприемник	Условное графическое обозначение
	Обозначение, номер по плану
	Тип
	Номинальная мощность, кВт
	Ток, А In/In
Наименование механизма по плану	

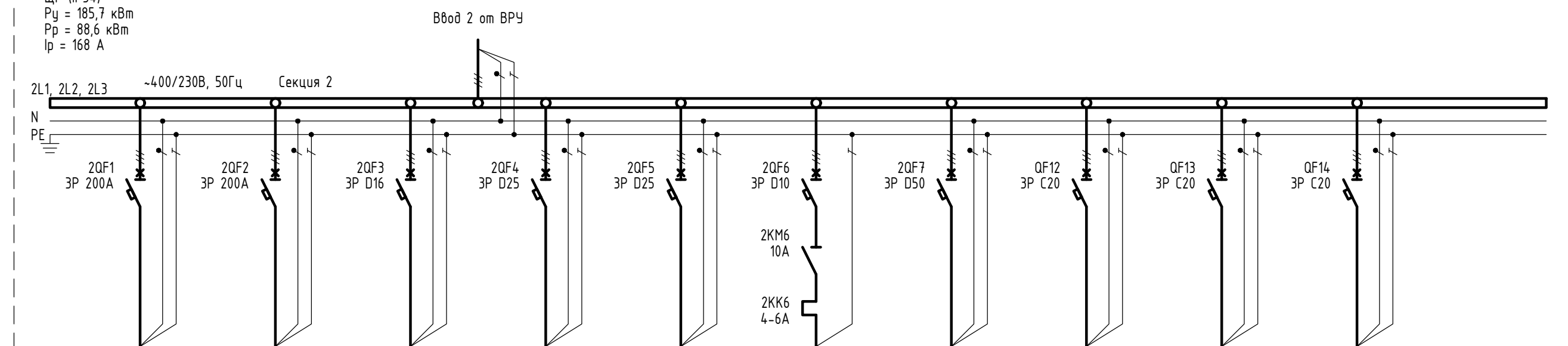


	1	3	ШУ-5	7	8	9	10	12	12	17								
Обозначение, номер по плану																		
Тип																		
Номинальная мощность, кВт	75,0	75,0	1,0	3,0	1,5	1,5	1,3	5,5	0,6	2,2	3,0	2,0	2,0	5,0				
Ток, А In/In	142,0	142,0	1,9	5,7	2,8	2,8	2,4	10,4	1,1	4,2	5,7	3,8	3,8	9,5				
Наименование механизма по плану	Насос рециркуляции бака-нейтрализатора (рабочий)	Насос рециркуляции (резервный)	Станция флокулянта	Насос откачки серной кислоты	Насос подачи шлама на фильтр-пресс (рабочий)	Насос подачи шлама на фильтр-пресс (резервный)	Станция гипохлорита кальция	Фильтр-пресс	Аспирационная установка	Дренажный насос	Автоматизация	Видеонаблюдение	Охранная сигнализация	Рабочее освещение	Резерв	Резерв	Резерв	

0060-2022-ИОС.1.3					
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Шепелев				
Проверил	Танасков				
Установка нейтрализации стоков химпрывок и консервации котлов			Стация	Лист	Листов
			п	3	
Щит ЩР. Секция 1. Схема принципиальная однолинейная отходящих линий					
Н.контр.	Велич				
ГИП	Главатских				

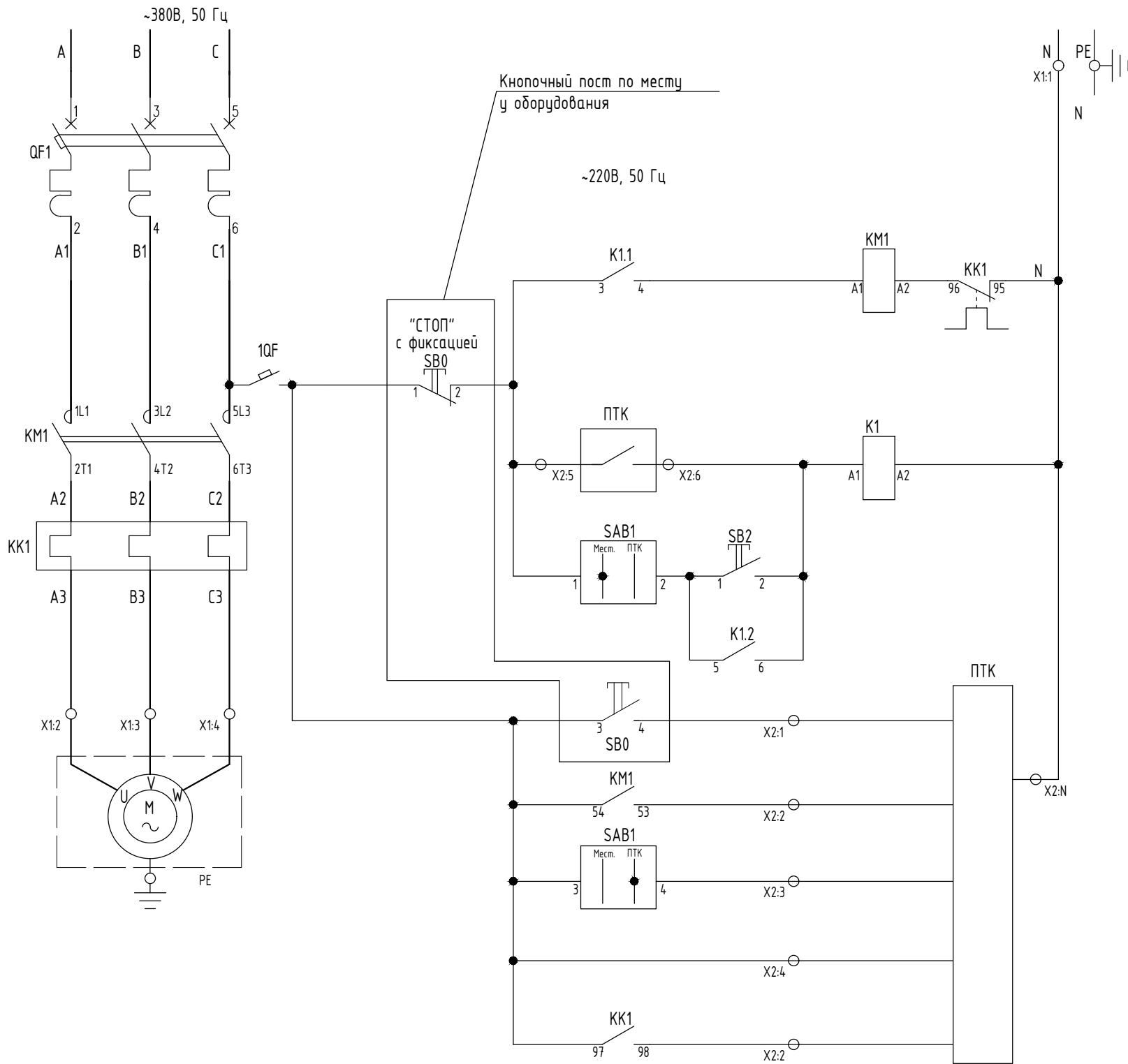


ЩР (IP54)  
 P<sub>y</sub> = 185,7 кВт  
 P<sub>p</sub> = 88,6 кВт  
 I<sub>p</sub> = 168 А

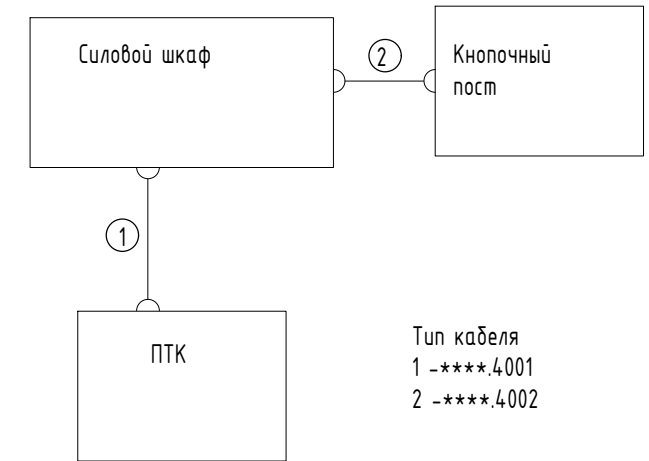


	2	4	6	11	15	18				
	75,0	75,0	1,0	9,3	3,2	2,2	20,0			
	142,0	142,0	1,9	17,6	6,1	4,2	37,9			
	Насос рециркуляции бака-нейтрализатора (рабочий)	Насос рециркуляции (резервный)	Станция флокулянта	Фильтр-пресс	Таль	Дренажный насос	Вентиляция	Резерв	Резерв	Резерв

						0060-2022-ИОС1.3					
						Верхнетажильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетажильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка нейтрализации стоков химпромыслов и консервации котлов			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Шепелев			<i>Шепелев</i>					п	4	
Проверил	Танасков			<i>Танасков</i>		Щит ЩР. Секция 2. Схема принципиальная однолинейная отходящих линий					
Н.контр.	Велин			<i>Велин</i>							
ГИП	Глатватских			<i>Глатватских</i>							




### Схема кабельных связей



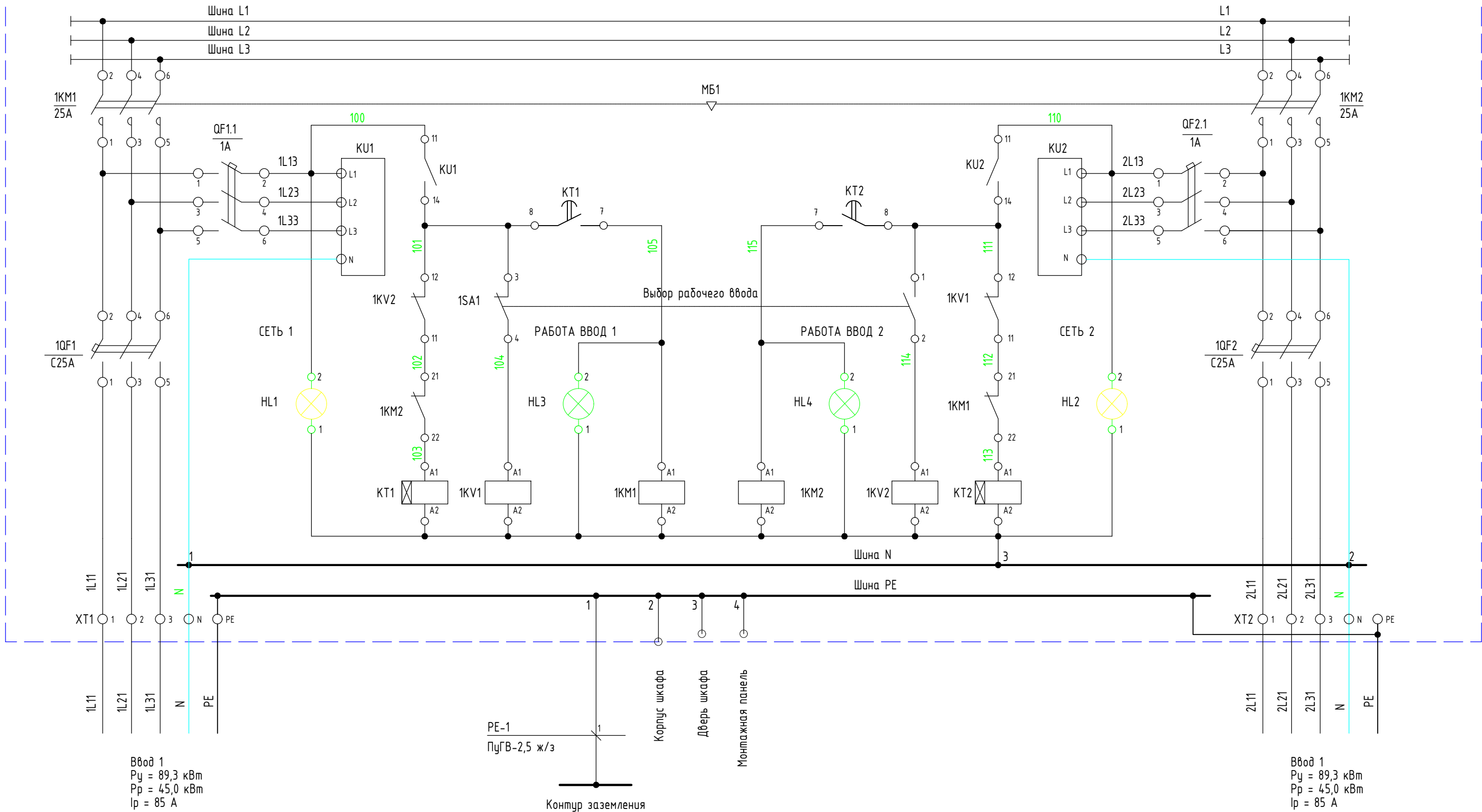
Тип кабеля  
1 -\*\*\*\*\*.4001  
2 -\*\*\*\*\*.4002

Цепи управления двигателем
Кнопка отключения по месту
Цепи управления из АСУТП
Кнопка включения по месту
Сигнал аварийной остановки
Электродвигатель включен
Дистанционное управление
Наличие оперативного питания
Перегрузка

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

0060-2022-ИОС1.3					
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Шепелев			<i>Шепелев</i>	
Проверил	Танасков			<i>Танасков</i>	
Н.контр.	Велин			<i>Велин</i>	
ГИП	Главатских			<i>Главатских</i>	
Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов				Стадия	Лист
				П	5
Щит ЩР. Типовая схема управления двигателем					

ПЭСПЗ (АВР)



Согласовано			
Взам.инф. №			
Подп. и дата			
Инф.№ подл.			

0060-2022-ИОС1.3					
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Шепелев		<i>Шепелев</i>	
Проверил		Танасков		<i>Танасков</i>	
Н.контр.		Велин		<i>Велин</i>	
ГИП		Главатских		<i>Главатских</i>	
Установка нейтрализации стоков химпрывок и консервации котлов				Стадия	Лист
				П	6
Панель ПЭСПЗ. Схема принципиальная однолинейная АВР					

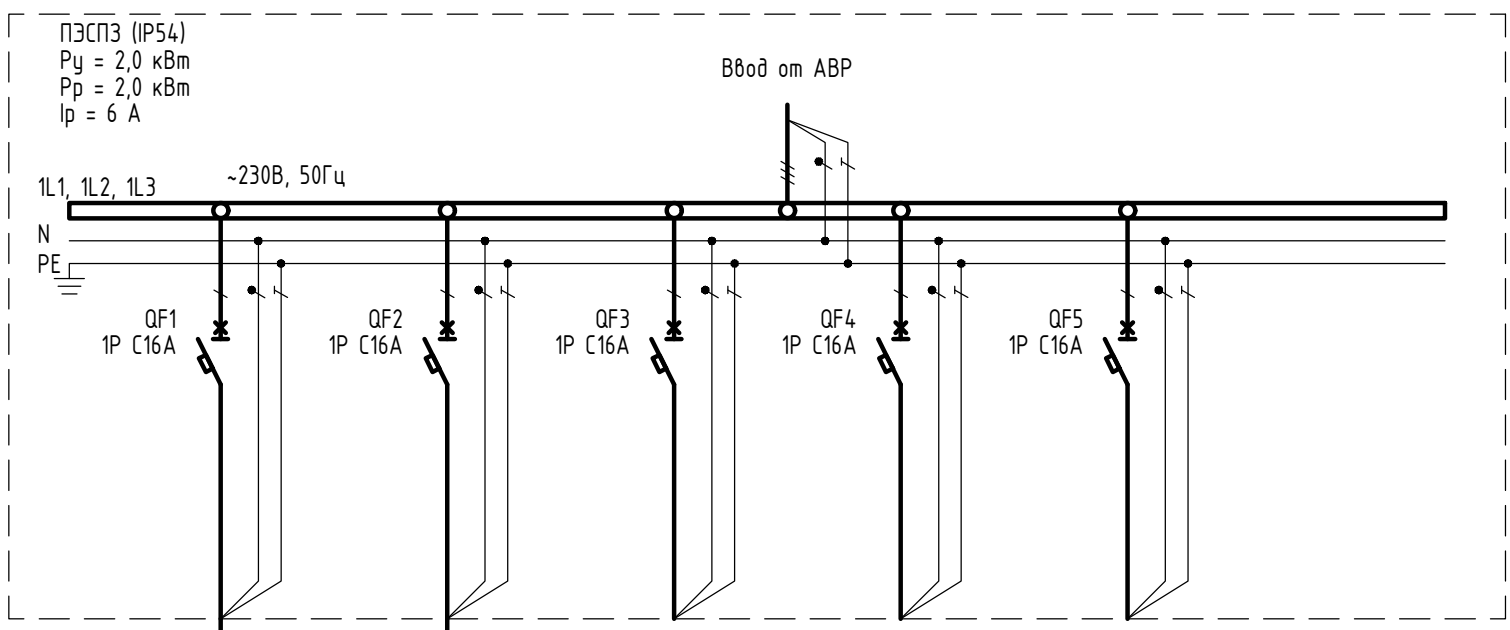
Согласовано

Взам.инв. №

Побл. и дата

Инв. № побл.

Данные питающей сети	
Аппарат ввода	Тип, Расцепитель автомата Уставка, А
Сборные шины	Напряжение, В Расчетный ток, А Уст. мощность, кВт
Станция управления	Тип, Расцепитель автомата Уставка, А
	Нагревательный элемент теплового реле Уставка, А



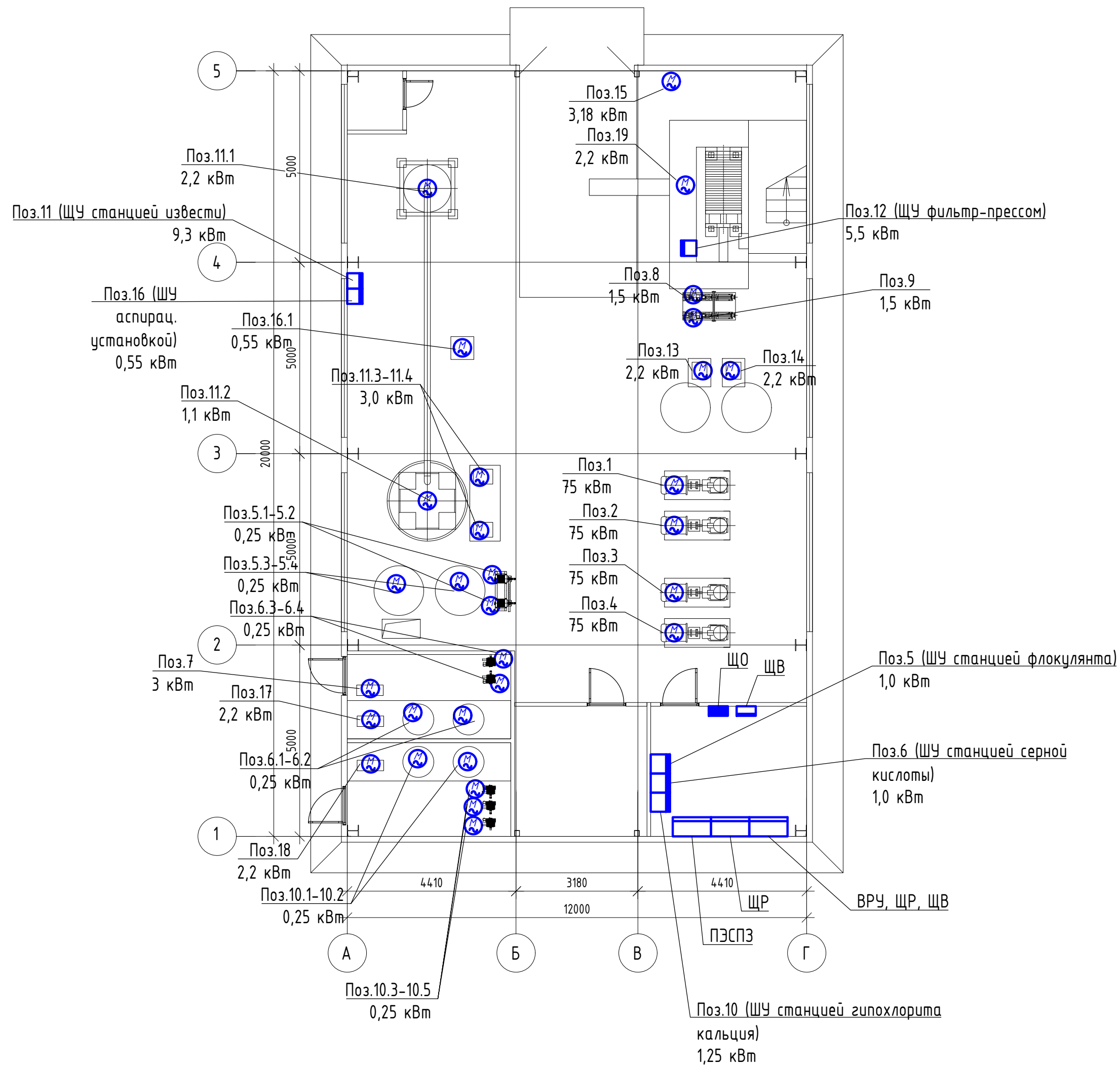
Марка и сечение проводника	Маркировка участка
----------------------------	--------------------

Пусковой аппарат / Шкаф силовой

Марка и сечение проводника	Маркировка участка
----------------------------	--------------------

Электроприемник	Условное графическое обозначение					
	Обозначение, номер по плану					
	Тип					
	Номинальная мощность, кВт	1,0	1,0			
	Ток, А In/In	5,7	5,7			
Наименование механизма по плану	Аварийное освещение	Пожарная сигнализация, СОУЭ	Резерв	Резерв	Резерв	

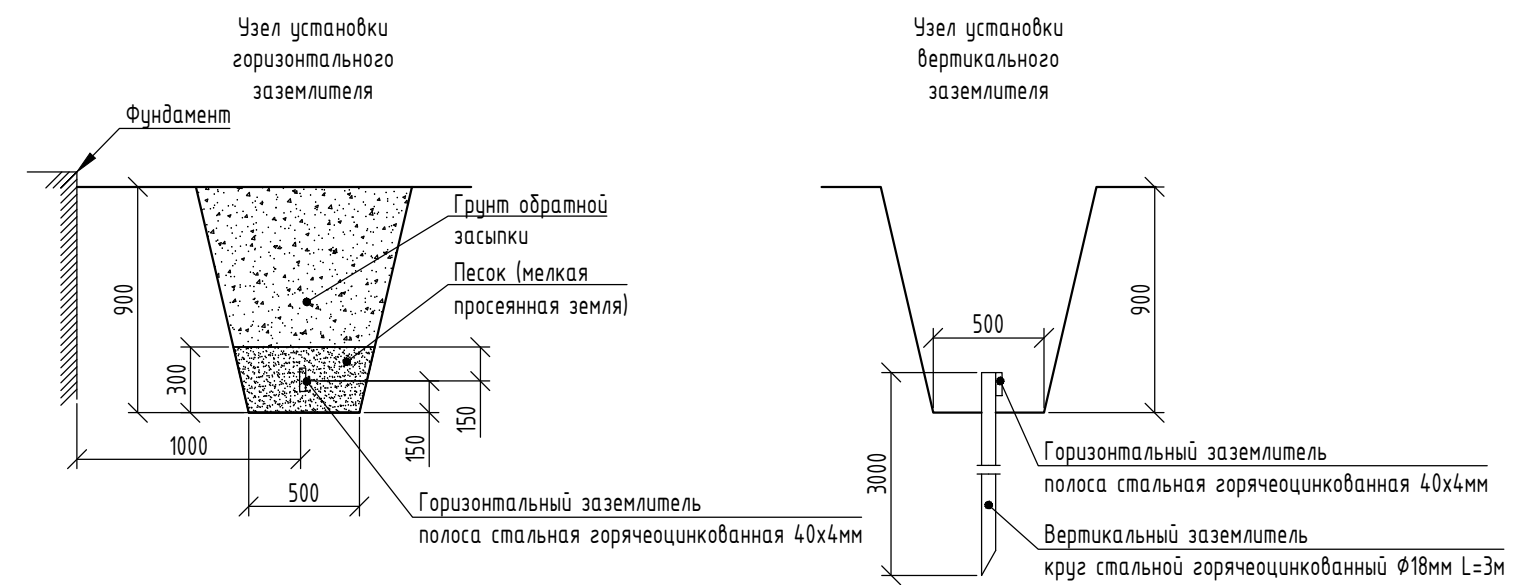
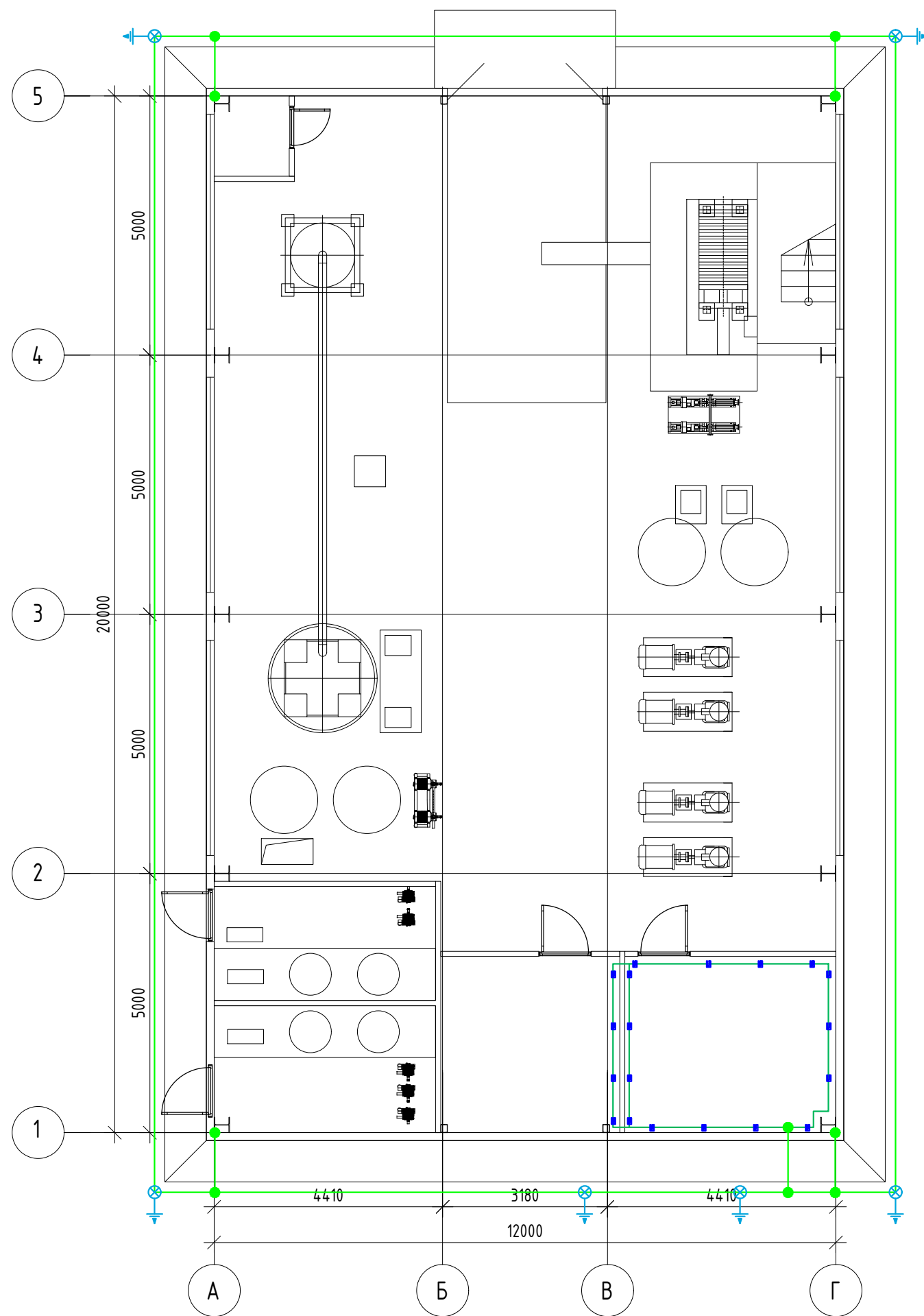
						0060-2022-ИОС1.3			
						Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Шепелев						П	7	
Проверил	Танасков					Панель ПЭСПЗ. Схема принципиальная однолинейная отходящих линий			
Н.контр.	Велин								
ГИП	Главатских								



0060-2022-ИОС1.3						
Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филиала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Шепелев				
Проверил		Танасков				
Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов						Лист
						п
План расположения оборудования. М 1:100						Листов
						8
Н.контр.	Велин					
ГИП	Главатских					



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



Расчет сопротивления заземляющего устройства:

- Сопротивление растеканию полосы с учетом экранирования (взаимное влияние):  
 $R_{z.g} = R_z / n_g$ , где  
 $R_z$  - сопротивление полосы,  
 $n_g = 0,3$  - коэффициент использования полосы.  
 $R_z = 2 \cdot \rho / l$ , где  
 $\rho = 100$  Ом м - сопротивление грунта,  
 $l = 80$  м - длина полосовой стали.  
 $R_z = 2 \cdot 100 / 80 = 2,5$  Ом.  
 $R_{z.g} = 1,05 / 0,3 = 3,5$  Ом.
- Суммарное сопротивление вертикальных электродов:  
 $R_{z.v} = R_v / n_v$ , где  
 $R_v$  - сопротивление одного вертикального электрода,  
 $n_v$  - количество вертикальных электродов,  
 $n_v = 0,5$  - коэффициент использования электродов.  
 $R_v = \rho / l$ , где  
 $\rho = 100$  Ом м - сопротивление грунта,  
 $l = 3$  м - длина электрода.  
 $R_v = 100 / 3 = 33,3$  Ом.  
 $R_{z.v} = 33,3 / (6 \cdot 0,5) = 11,1$  Ом.
- Полное сопротивление растекания заземлителя:  
 $R_z = R_{z.g} \cdot R_{z.v} / (R_{z.g} + R_{z.v}) = 3,5 \cdot 11,1 / (3,5 + 11,1) = 4,75$  Ом.

- Согласно СО 153-34.21.122-2003 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» и РД 34.21.122-87 «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений», проектируемый объект относится к III категории с надежностью защиты 0,9.
- Для защиты проектируемого объекта от прямого удара молнии применяется: металлическая кровля и металлические конструкции здания.
- Заземляющее устройство выполнено из горячеоцинкованной полосы 40x4 мм, вертикальных заземлителей L=3 м  $\Phi$ 18. В помещении РУ по контуру заложена горячеоцинкованная полоса 25x4 мм. После окончания монтажных работ необходимо произвести контрольное измерение сопротивления ЗУ. В случае превышения нормируемого значения 10 Ом, нужно установить дополнительные вертикальные заземлители.
- Соединение элементов контура заземления, проложенных в траншее (полосы заземления между собой, с вертикальными заземлителями и соединение отводов к зданию с полосой заземления) выполнить сваркой с последующим покрытием цинкосодержащим антикоррозионным составом.
- Соединение полосы контура заземления между собой прокладываемого в помещениях выполнить сваркой с последующей окраской контура антикоррозионной эмалью чёрного цвета.

						0060-2022-ИОС1.3			
						Верхнетазгильская ГРЭС, Свердловская область, г. Верхний Тагил "Реконструкция схемы утилизации сточных вод в связи с выводом из эксплуатации и рекультивацией золоотвала №2 Филаала "Верхнетазгильская ГРЭС" АО Интер РАО-Электрогенерация"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Шепелев						п	9	
Проверил	Танасков					План молниезащиты и заземления. М 1:100			
Н.контр.	Велин								
ГИП	Главатских								



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



**Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов**

## Оглавление

Титульный лист .....	1
Оглавление .....	2
Контакты .....	4
Перечень светильников .....	5

### Местность 1

Вр1 / Сцена освещения 1 / Горизонтальная освещённость .....	6
Д2 / Сцена освещения 1 / Горизонтальная освещённость .....	7

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов

#### Отметка +0,000

Список помещений / Сцена освещения 1 .....	8
Расчетные объекты / Сцена освещения 1 .....	11

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов - Отметка +0,000

#### 1 - Машзал

Резюме / Сцена освещения 1 .....	13
Расчетные объекты / Сцена освещения 1 .....	15

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов - Отметка +0,000

#### 2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия

Резюме / Сцена освещения 1 .....	17
Расчетные объекты / Сцена освещения 1 .....	19

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов - Отметка +0,000

#### 3 - Пом. установки дозирования кислоты

Резюме / Сцена освещения 1 .....	21
Расчетные объекты / Сцена освещения 1 .....	23



## Оглавление

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов - Отметка +0,000

### 4 - Серверная комната

Резюме / Сцена освещения 1 ..... 25

Расчетные объекты / Сцена освещения 1 ..... 27

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов - Отметка +0,000

### 5 - Электрощитовая

Резюме / Сцена освещения 1 ..... 29

Расчетные объекты / Сцена освещения 1 ..... 31

Местность 1 - Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов - Отметка +0,000

### 6 - Санузел

Резюме / Сцена освещения 1 ..... 33

Расчетные объекты / Сцена освещения 1 ..... 35

## Контакты



Региональный руководитель по СФО и ДВФО  
Антон Щербинин

ООО ТПК "Вартон"  
Региональное отделение Сибирь и Дальний Восток

Т +7 (923) 141-78-78  
a.sherbin@var-ton.ru



Инженер-светотехник  
Вербилко Алексей

ООО ТПК "Вартон"  
Региональное отделение Сибирь и Дальний Восток



Инженер-проектировщик  
Владимир Кузиков

ООО ТПК "Вартон"  
Региональное отделение Сибирь и Дальний Восток

Т +7 (960) 793-00-78  
v.kuzikov@var-ton.ru

## Перечень светильников

 $\Phi_{\text{Всего}}$ 

173109 lm

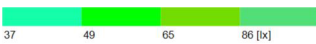
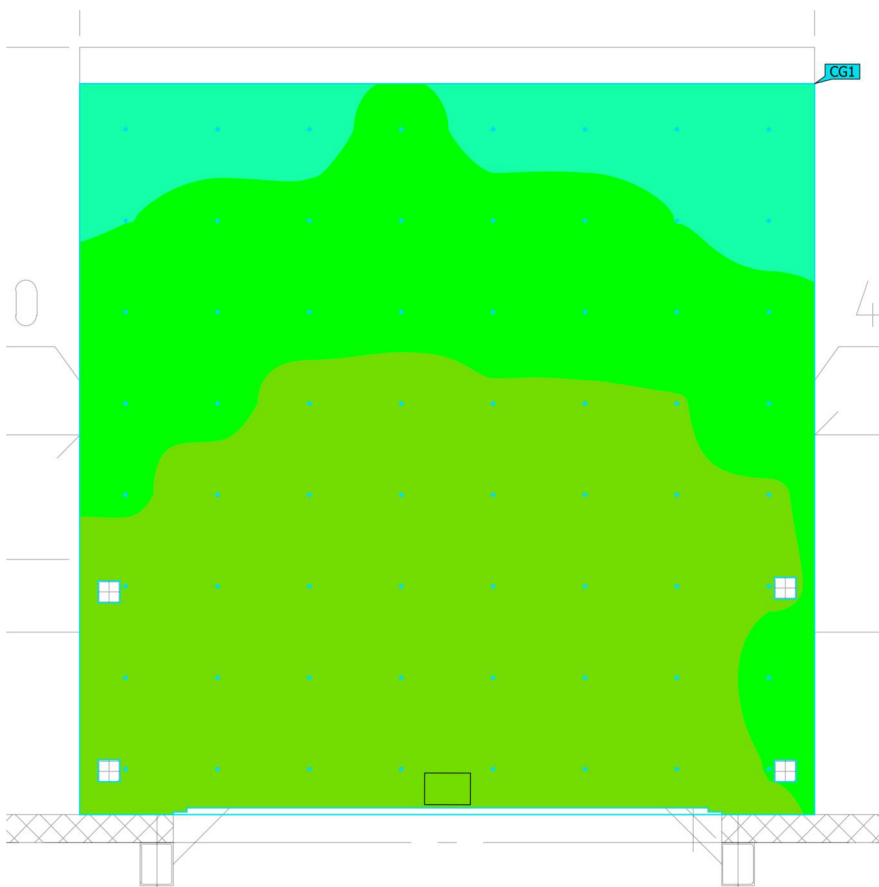
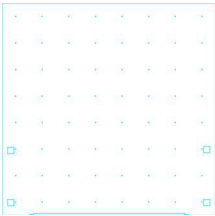
 $P_{\text{Всего}}$ 

1353.0 W

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	$\Phi$	Светоотдача
6	VARTON		V1-I0-70582-03000-6702850	28.0 W	3600 lm	128.6 lm/W
8	VARTON		V1-I0-70632-04L05-6510050	100.0 W	13001 lm	130.0 lm/W
3	VARTON		V1-I2-70210-03A02-6503540	35.0 W	4400 lm	125.7 lm/W
5	VARTON		V1-I2-70210-03G02-6503540	35.0 W	4400 lm	125.7 lm/W
1	VARTON		V1-S1-70290-60L34-6506050	60.0 W	7801 lm	130.0 lm/W
3	VARTON		V1-U0-00086-21000-6501540	15.0 W	1500 lm	100.0 lm/W

(Сцена освещения 1)

**Вр1**

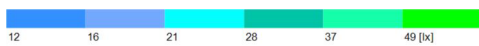
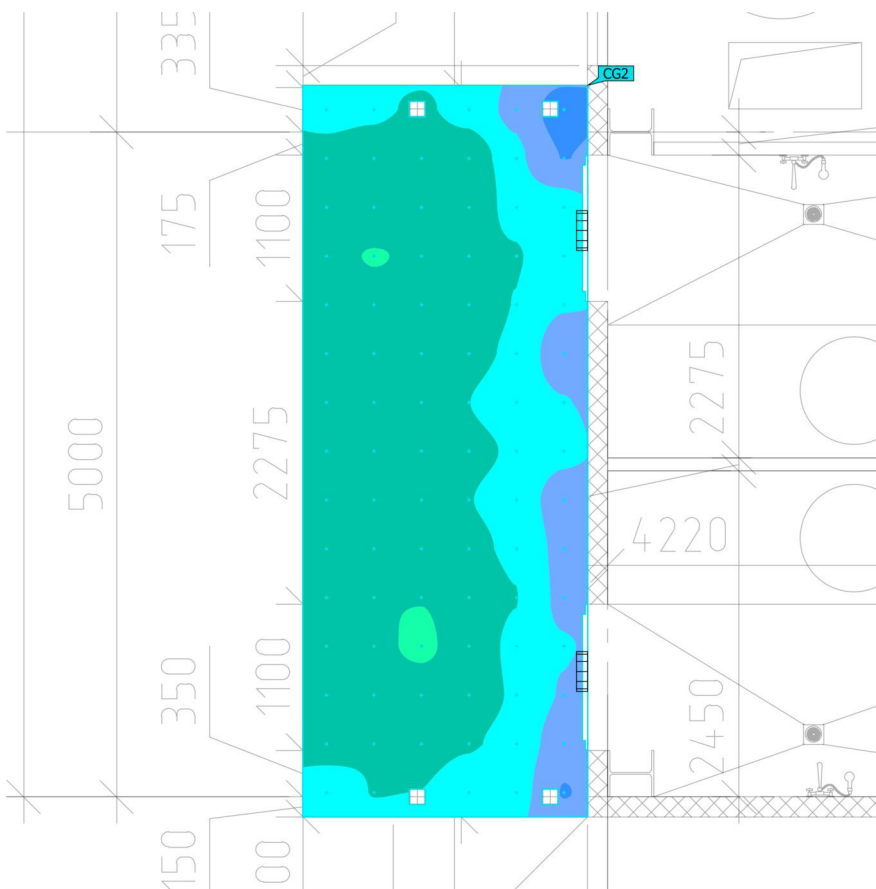


Свойства	$\bar{E}$	$E_{\text{мин}}$	$E_{\text{макс}}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Вр1 Горизонтальная освещённость Высота: 0.000 m	63.8 lx	37.7 lx	85.5 lx	0.59	0.44	CG1

Эффективный профиль: Предварительные настройки DIALux (5.1.4 Стандарт (зоны транспортного сообщения под открытым небом))

(Сцена освещения 1)

**Д2**

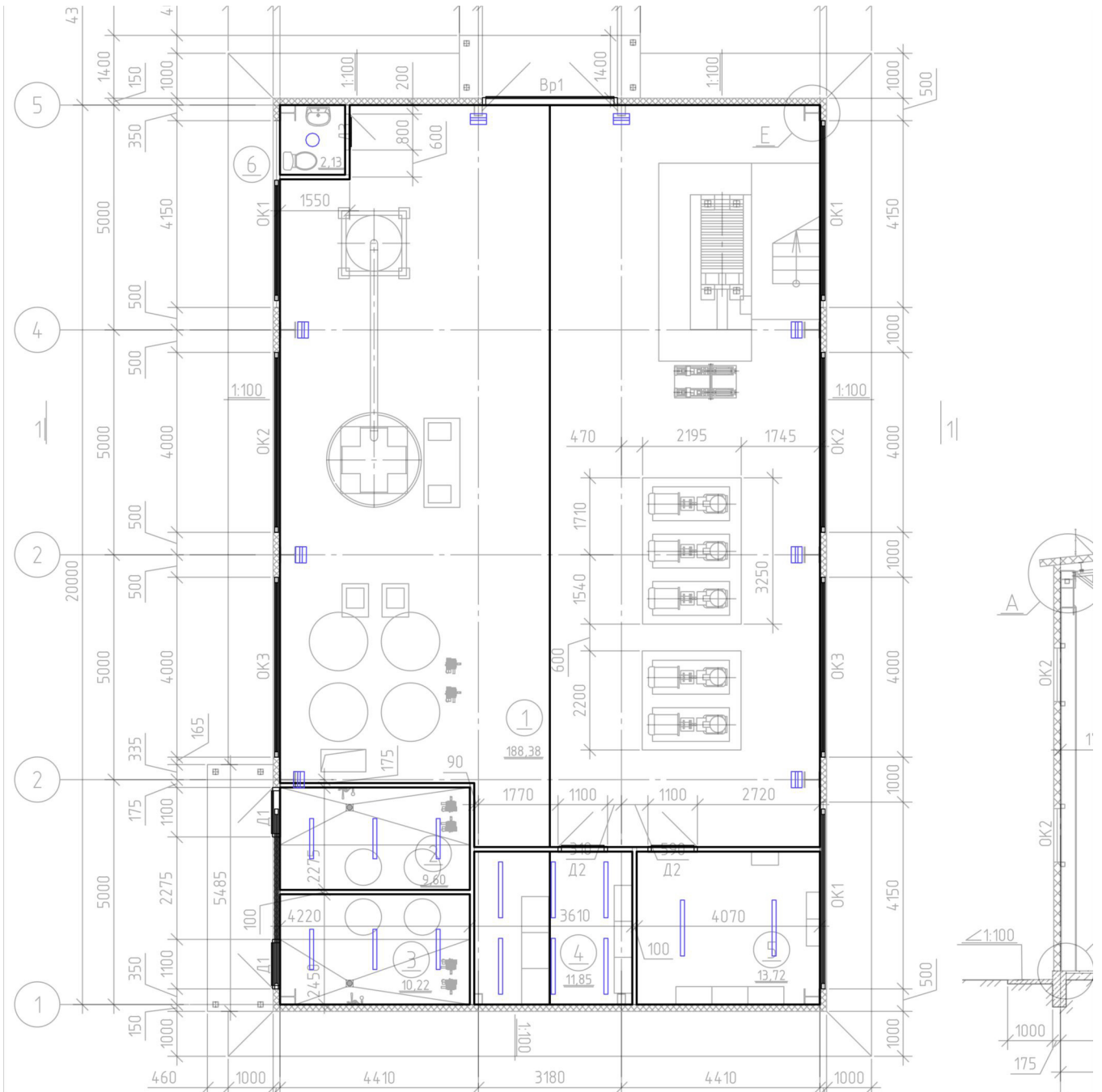


Свойства	$\bar{E}$	$E_{\text{мин}}$	$E_{\text{макс}}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Д2 Горизонтальная освещённость Высота: 0.000 m	29.5 lx	14.3 lx	38.2 lx	0.48	0.37	CG2

Эффективный профиль: Предварительные настройки DIALux (5.1.4 Стандарт (зоны транспортного сообщения под открытым небом))

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 (Сцена освещения 1)

**Список помещений**



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 (Цена освещения 1)

## Список помещений

### 1 - Машзал

<b>P<sub>Всего</sub></b> 800.0 W	<b>A<sub>Помещение</sub></b> 189.28 m <sup>2</sup>	<b>Удельная потребляемая мощность</b> 4.23 W/m <sup>2</sup> = 1.85 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Помещение) 4.36 W/m <sup>2</sup> = 1.91 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Рабочая плоскость)	<b>E<sub>по вертикали (Рабочая плоскость)</sub></b> 229 lx
-------------------------------------	---	---	---

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	Φ <sub>Светильник</sub>
8	VARTON		V1-I0-70632-04L05-6510050	100.0 W	13001 lm

### 2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия

<b>P<sub>Всего</sub></b> 84.0 W	<b>A<sub>Помещение</sub></b> 9.61 m <sup>2</sup>	<b>Удельная потребляемая мощность</b> 8.74 W/m <sup>2</sup> = 2.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Помещение) 10.06 W/m <sup>2</sup> = 2.52 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Рабочая плоскость)	<b>E<sub>по вертикали (Рабочая плоскость)</sub></b> 399 lx
------------------------------------	---	--	---

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	Φ <sub>Светильник</sub>
3	VARTON		V1-I0-70582-03000-6702850	28.0 W	3600 lm

### 3 - Пом. установки дозирования кислоты

<b>P<sub>Всего</sub></b> 84.0 W	<b>A<sub>Помещение</sub></b> 10.34 m <sup>2</sup>	<b>Удельная потребляемая мощность</b> 8.12 W/m <sup>2</sup> = 2.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Помещение) 9.28 W/m <sup>2</sup> = 2.37 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Рабочая плоскость)	<b>E<sub>по вертикали (Рабочая плоскость)</sub></b> 391 lx
------------------------------------	--	---	---

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	Φ <sub>Светильник</sub>
3	VARTON		V1-I0-70582-03000-6702850	28.0 W	3600 lm

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 (Цена освещения 1)

## Список помещений

### 4 - Серверная комната

<b>P<sub>Всего</sub></b> 210.0 W	<b>A<sub>Помещение</sub></b> 11.94 m <sup>2</sup>	<b>Удельная потребляемая мощность</b> 17.59 W/m <sup>2</sup> = 2.86 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Помещение) 19.81 W/m <sup>2</sup> = 3.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Рабочая плоскость)	<b>E<sub>по вертикали (Рабочая плоскость)</sub></b> 614 lx
-------------------------------------	--	---	---

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	Φ <sub>Светильник</sub>
2	VARTON		V1-I2-70210-03A02-6503540	35.0 W	4400 lm
4	VARTON		V1-I2-70210-03G02-6503540	35.0 W	4400 lm

### 5 - Электрощитовая

<b>P<sub>Всего</sub></b> 70.0 W	<b>A<sub>Помещение</sub></b> 13.84 m <sup>2</sup>	<b>Удельная потребляемая мощность</b> 5.06 W/m <sup>2</sup> = 1.91 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Помещение) 5.65 W/m <sup>2</sup> = 2.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Рабочая плоскость)	<b>E<sub>по вертикали (Рабочая плоскость)</sub></b> 264 lx
------------------------------------	--	---	---

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	Φ <sub>Светильник</sub>
1	VARTON		V1-I2-70210-03A02-6503540	35.0 W	4400 lm
1	VARTON		V1-I2-70210-03G02-6503540	35.0 W	4400 lm

### 6 - Санузел

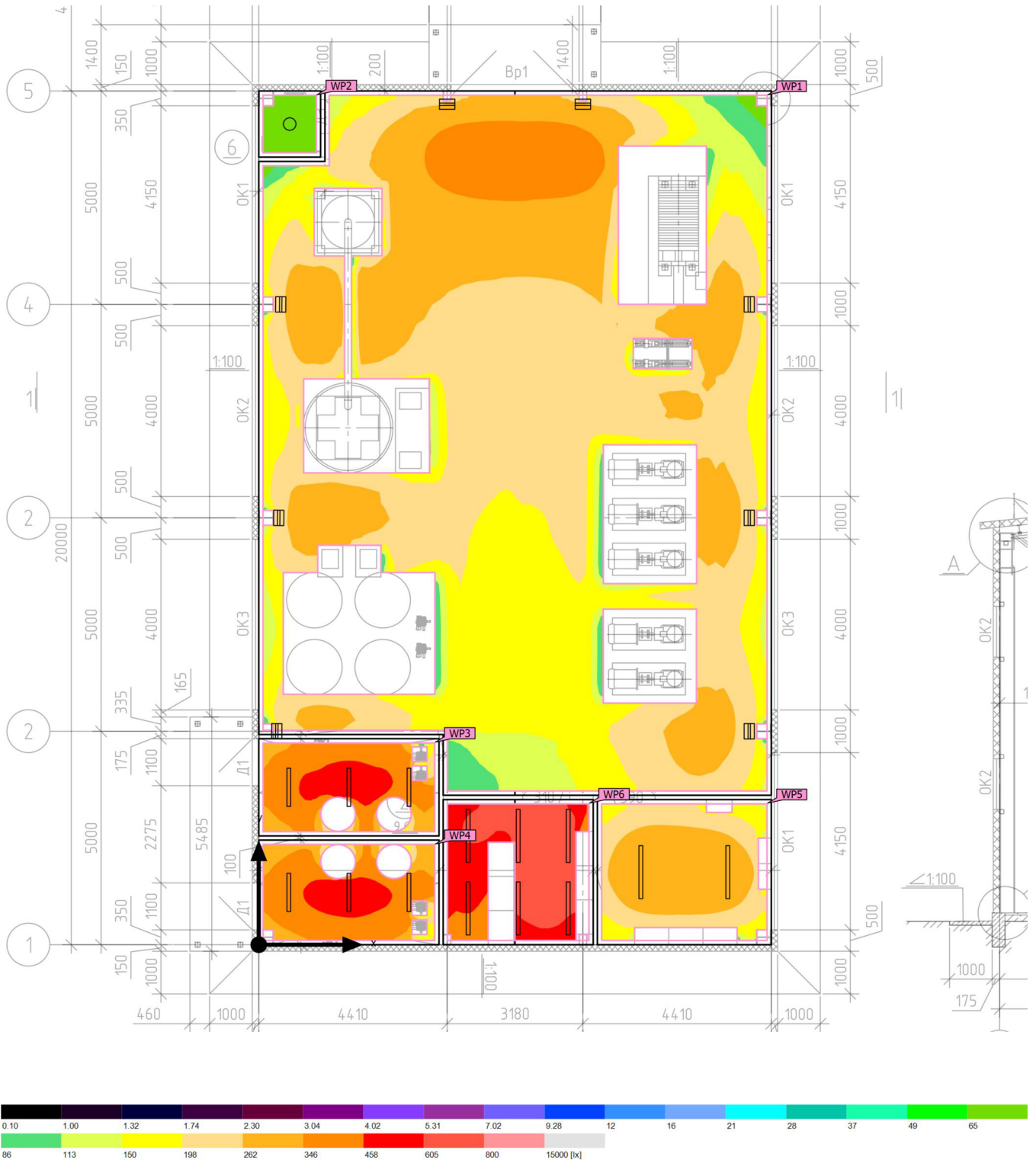
<b>P<sub>Всего</sub></b> 15.0 W	<b>A<sub>Помещение</sub></b> 2.24 m <sup>2</sup>	<b>Удельная потребляемая мощность</b> 6.69 W/m <sup>2</sup> = 8.59 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Помещение) 8.91 W/m <sup>2</sup> = 11.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Рабочая плоскость)	<b>E<sub>по вертикали (Рабочая плоскость)</sub></b> 77.9 lx
------------------------------------	---	--	--

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	P	Φ <sub>Светильник</sub>
1	VARTON		V1-U0-00086-21000-6501540	15.0 W	1500 lm



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 (Сцена освещения 1)

**Расчетные объекты**



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 (Цена освещения 1)

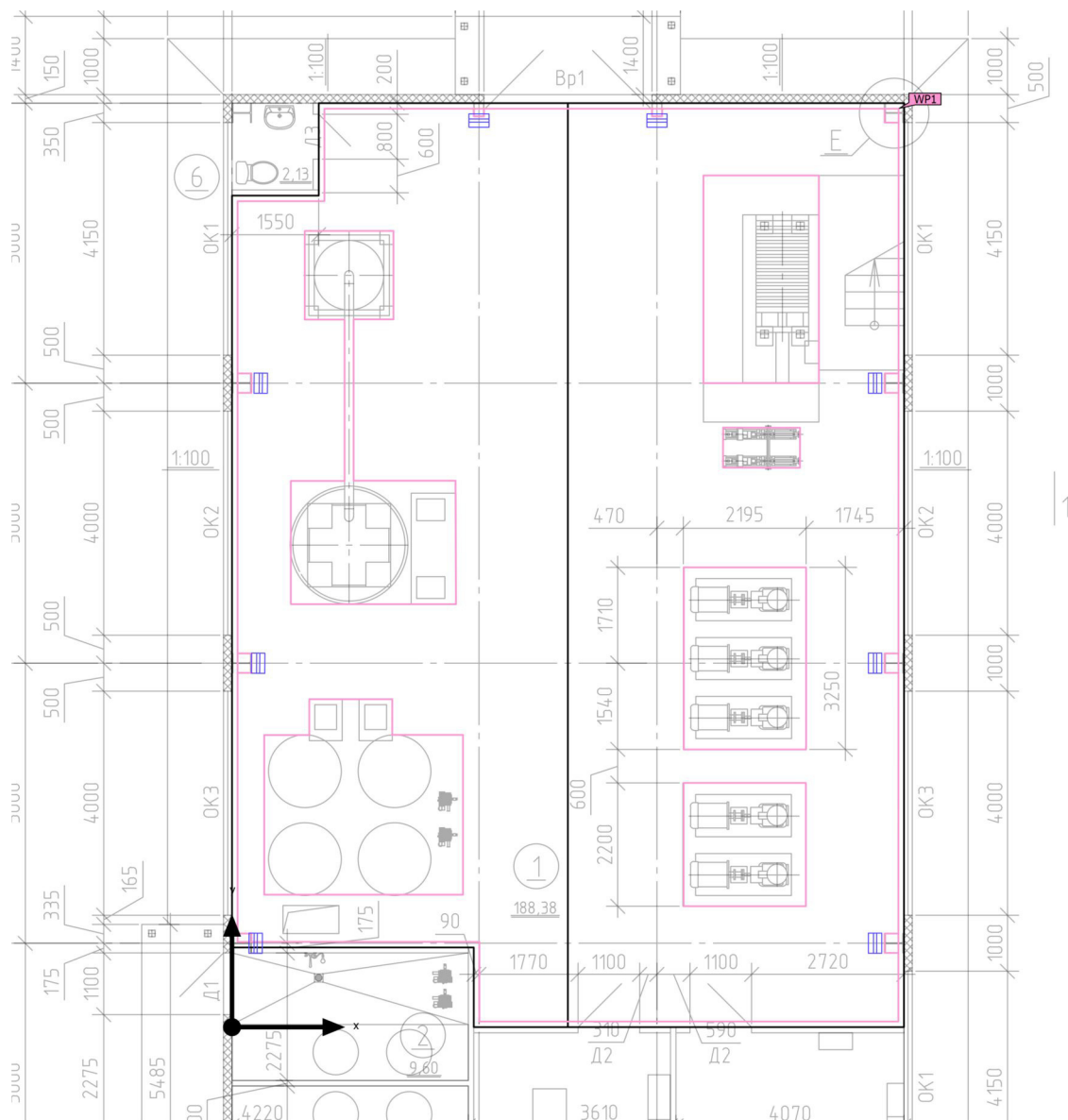
## Расчетные объекты

### Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\text{мин}}$	$E_{\text{макс}}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (1 - Машзал) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	229 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	73.5 lx	384 lx	0.32	0.19	WP1
Рабочая плоскость (6 - Санузел) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.000 м, Краевая зона: 0.100 м	77.9 lx ( $\geq 50.0$ lx) ✓	68.8 lx	83.9 lx	0.88	0.82	WP2
Рабочая плоскость (2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	399 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	100 lx	500 lx	0.25	0.20	WP3
Рабочая плоскость (3 - Пом. установки дозирования кислоты) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	391 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	92.1 lx	494 lx	0.24	0.19	WP4
Рабочая плоскость (5 - Электрощитовая) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	264 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	109 lx	344 lx	0.41	0.32	WP5
Рабочая плоскость (4 - Серверная комната) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	614 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	355 lx	781 lx	0.58	0.45	WP6

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 1 - Машзал (Сцена освещения 1)

**Резюме**



Поверхность основания	189.28 м <sup>2</sup>	Высота помещения в свету	8.070 m – 9.589 m
Коэффициенты отражения	Потолок: 70.0 %, Стены: 43.5 %, Полы: 20.0 %	Монтажная высота	4.000 m
Коэффициент эксплуатации	0.70 (в целом)	Высота рабочая плоскость	0.800 m
		Краевая зона рабочая плоскость	0.100 m

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 1 - Машзал (Сцена освещения 1)

## Резюме

### Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е <sub>по вертикали</sub>	229 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g <sub>1</sub>	0.32	-		WP1
	Удельная потребляемая мощность	4.36 W/m <sup>2</sup>	-		
		1.91 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Параметры потребления <sup>(2)</sup>	Потребление	[83.17 - 132.00] kWh/a	макс. 6650 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	4.23 W/m <sup>2</sup>	-		
		1.85 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 12.004 m x 16.495 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

### Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Светоотдача
8	VARTON		V1-I0-70632-04L05-6510050	-	100.0 W	13001 lm	130.0 lm/W



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 1 - Машзал (Сцена освещения 1)

## Расчетные объекты

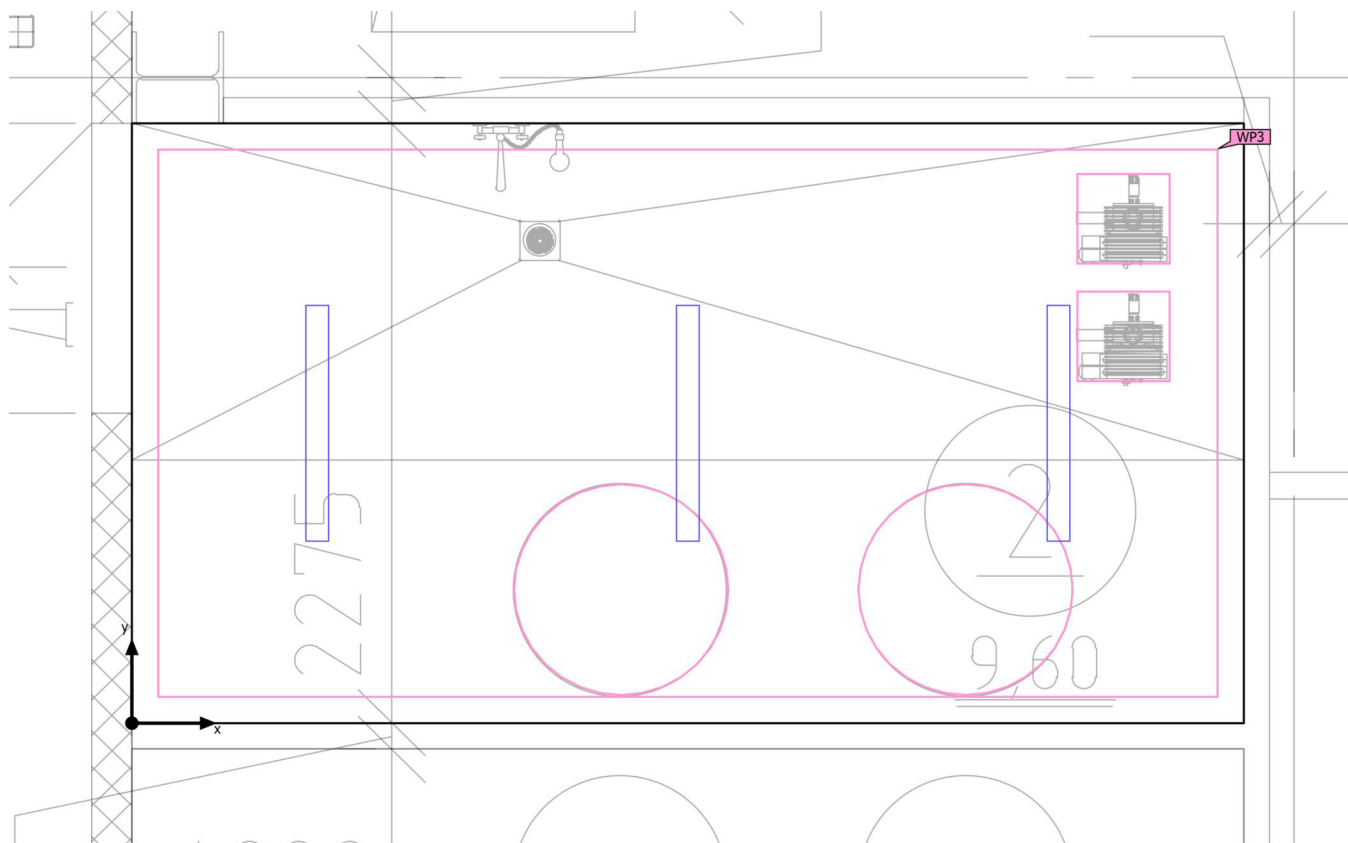
Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\text{мин}}$	$E_{\text{макс}}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (1 - Машзал) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	229 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	73.5 lx	384 lx	0.32	0.19	WP1

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия (Сцена освещения 1)

**Резюме**



Поверхность основания	9.61 m <sup>2</sup>
Коэффициенты отражения	Потолок: 70.0 %, Стены: 45.3 %, Полы: 20.0 %
Коэффициент эксплуатации	0.70 (в целом)

Высота помещения в свету	2.000 m – 3.000 m
Монтажная высота	3.000 m
Высота рабочая плоскость	0.800 m
Краевая зона рабочая плоскость	0.100 m

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия (Сцена освещения 1)

## Резюме

### Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е <sub>по</sub> вертикали	399 lx	≥ 300 lx	✓	WP3
	g <sub>1</sub>	0.25	-		WP3
	Удельная потребляемая мощность	10.06 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.52 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Параметры потребления <sup>(2)</sup>	Потребление	13.9 kWh/a	макс. 350 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	8.74 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 4.220 m x 2.277 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

Значения обслуживания освещенности (целевые значения) изменяются за +1 шаг. Причины:

+ Визуальная задача имеет решающее значение для рабочего процесса.

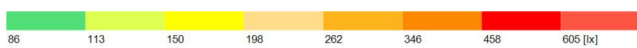
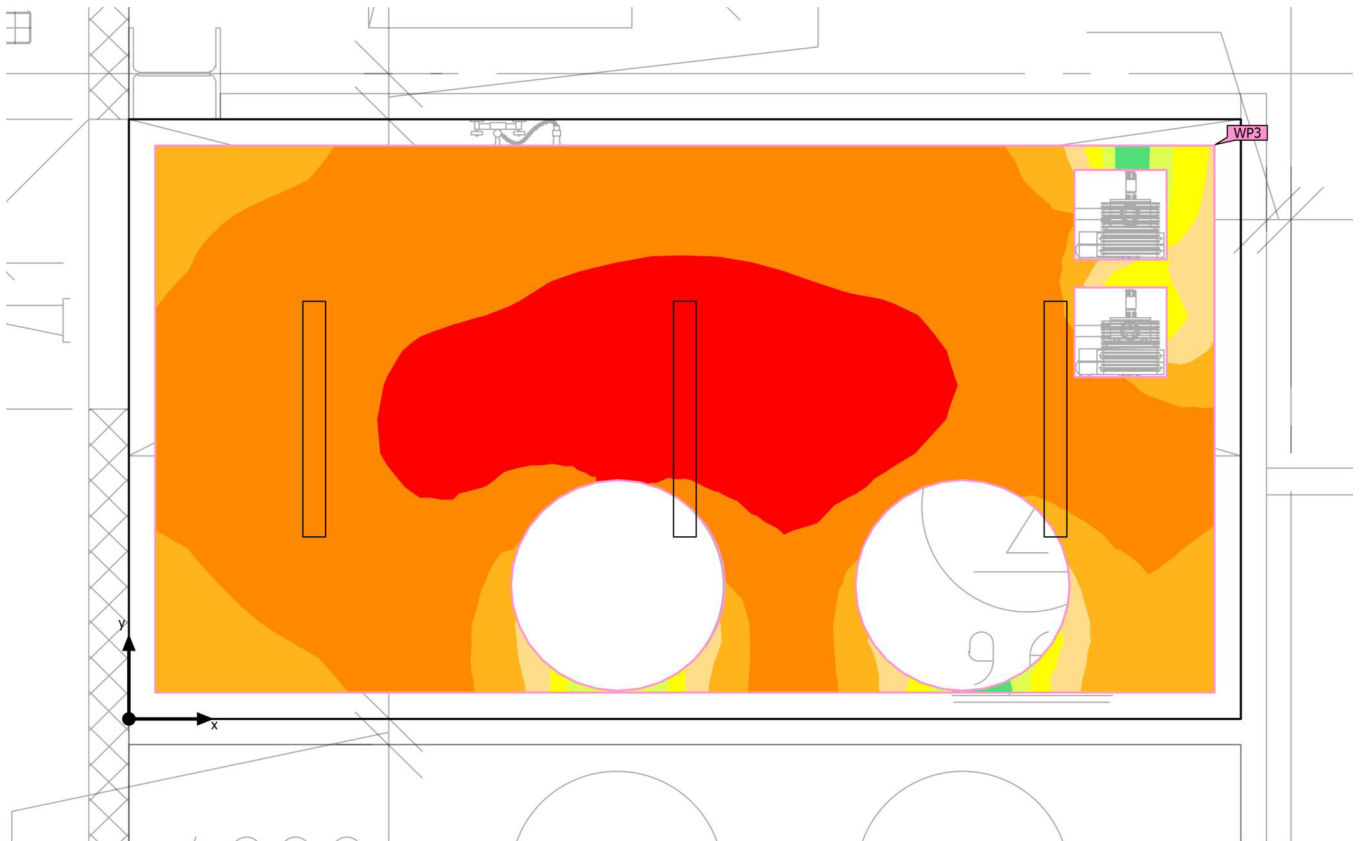
### Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Светоотдача
3	VARTON		V1-I0-70582-03000-6702850	-	28.0 W	3600 lm	128.6 lm/W



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 2 -  
Пом. установки дозирования гипохлорита натрия (Сцена освещения 1)

### Расчетные объекты



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия (Сцена освещения 1)

## Расчетные объекты

### Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\text{мин}}$	$E_{\text{макс}}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (2 - Пом. установки дозирования гипохлорита натрия) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 m, Краевая зона: 0.100 m	399 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	100 lx	500 lx	0.25	0.20	WP3

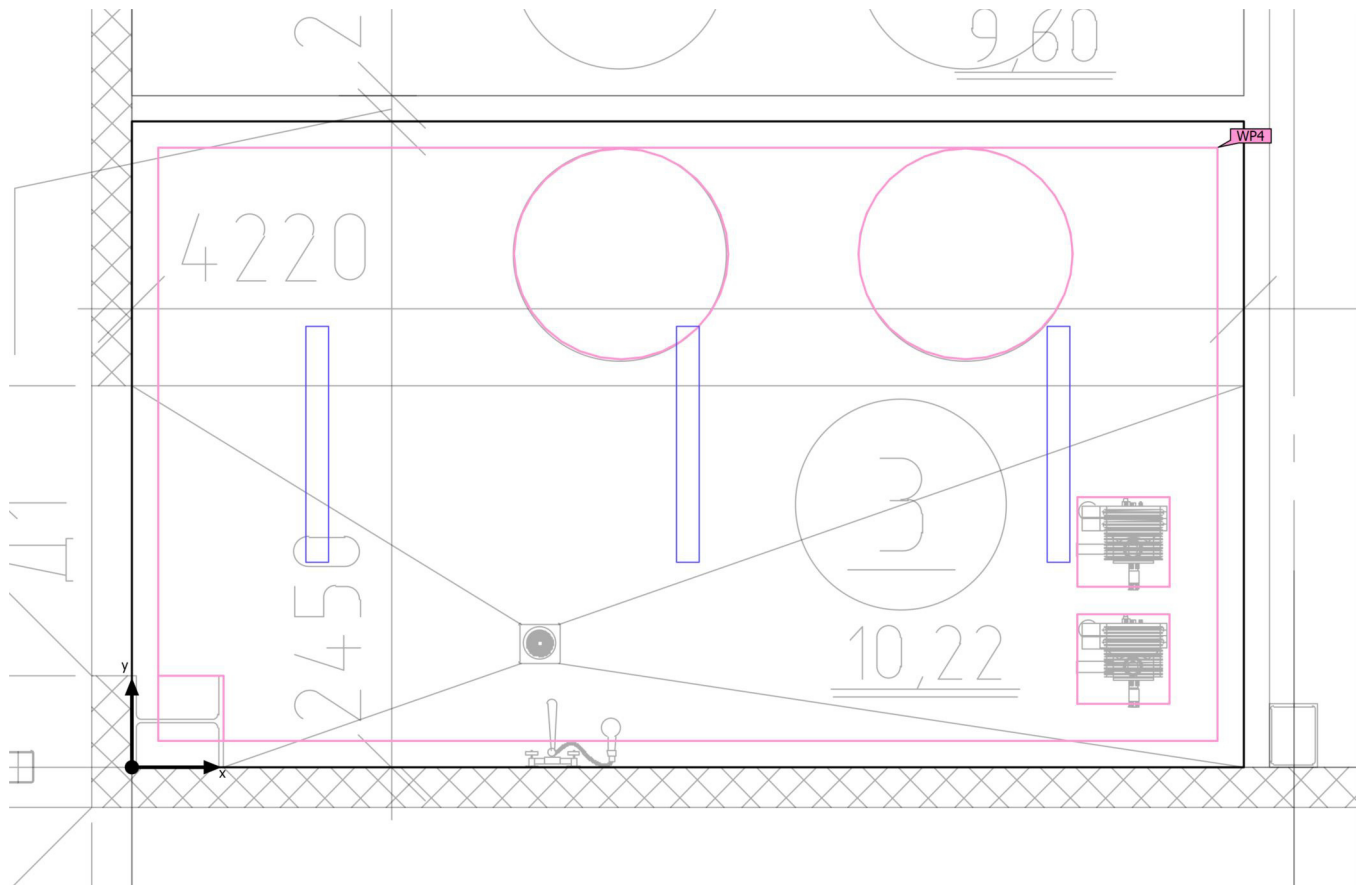
Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

Значения обслуживания освещенности (целевые значения) изменяются за +1 шаг. Причины:

+ Визуальная задача имеет решающее значение для рабочего процесса.

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 3 - Пом. установки дозирования кислоты (Сцена освещения 1)

## Резюме



Поверхность основания 10.34 m<sup>2</sup>

Коэффициенты отражения  
Потолок: 70.0 %,  
Стены: 46.8 %,  
Полы: 20.0 %

Коэффициент эксплуатации 0.70 (в целом)

Высота помещения в свету 2.000 m – 9.419 m

Монтажная высота 3.000 m

Высота рабочая плоскость 0.800 m

Краевая зона рабочая плоскость 0.100 m

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 3 - Пом. установки дозирования кислоты (Сцена освещения 1)

## Резюме

### Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е <sub>по вертикали</sub>	391 lx	≥ 300 lx	✓	WP4
	g <sub>1</sub>	0.24	-		WP4
	Удельная потребляемая мощность	9.28 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.37 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Параметры потребления <sup>(2)</sup>	Потребление	13.9 kWh/a	макс. 400 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	8.12 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 4.220 m x 2.451 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

Значения обслуживания освещенности (целевые значения) изменяются за +1 шаг. Причины:

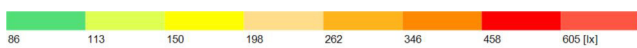
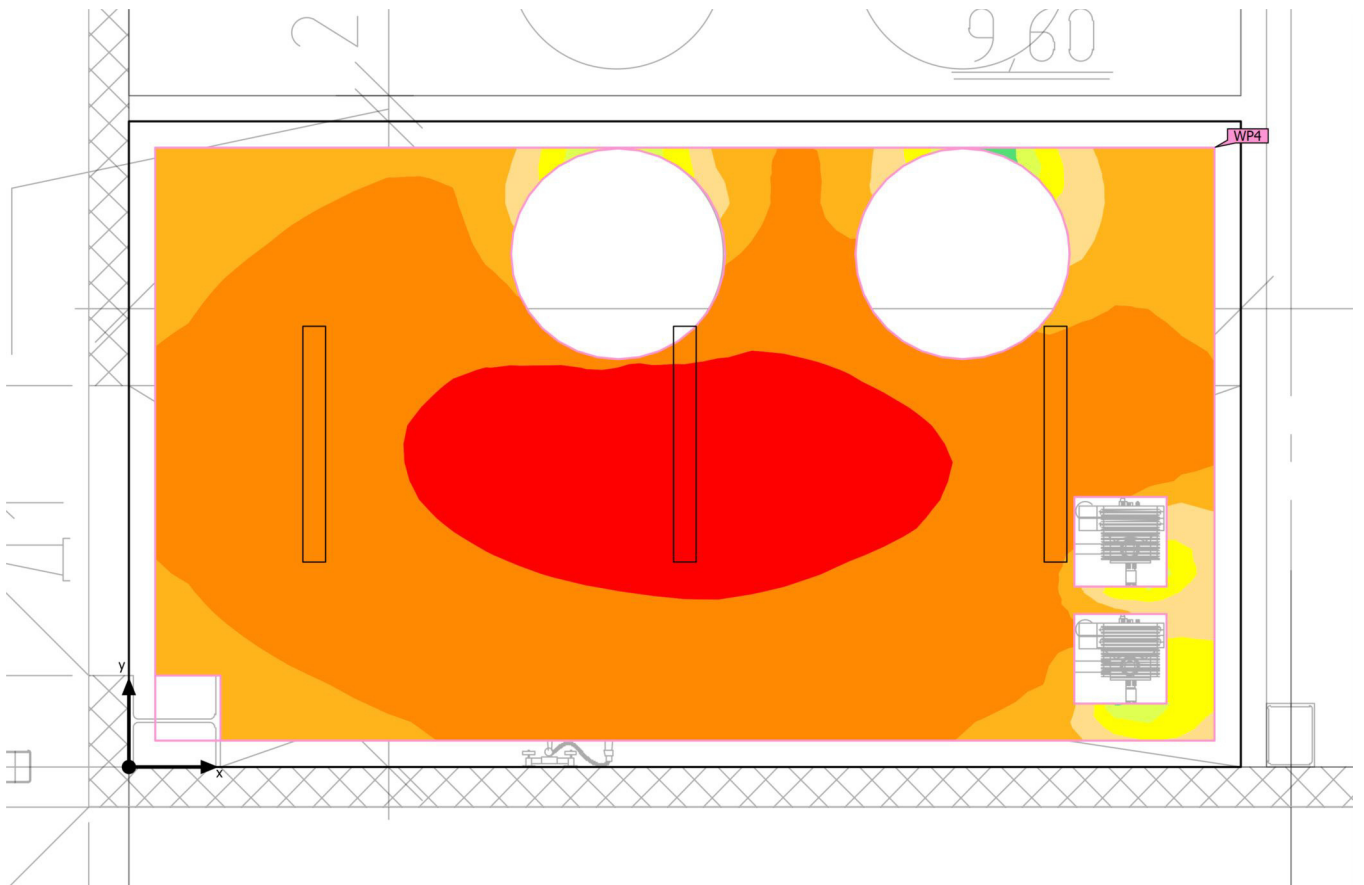
+ Визуальная задача имеет решающее значение для рабочего процесса.

### Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Светоотдача
3	VARTON		V1-I0-70582-03000-6702850	-	28.0 W	3600 lm	128.6 lm/W

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 3 - Пом. установки дозирования кислоты (Сцена освещения 1)

### Расчетные объекты



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · З - Пом. установки дозирования кислоты (Сцена освещения 1)

## Расчетные объекты

Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (З - Пом. установки дозирования кислоты)	391 lx ( $\geq 300$ lx)	92.1 lx	494 lx	0.24	0.19	WP4
Перпендикулярная освещенность (адаптивный)	✓					
Высота: 0.800 m, Краевая зона: 0.100 m						

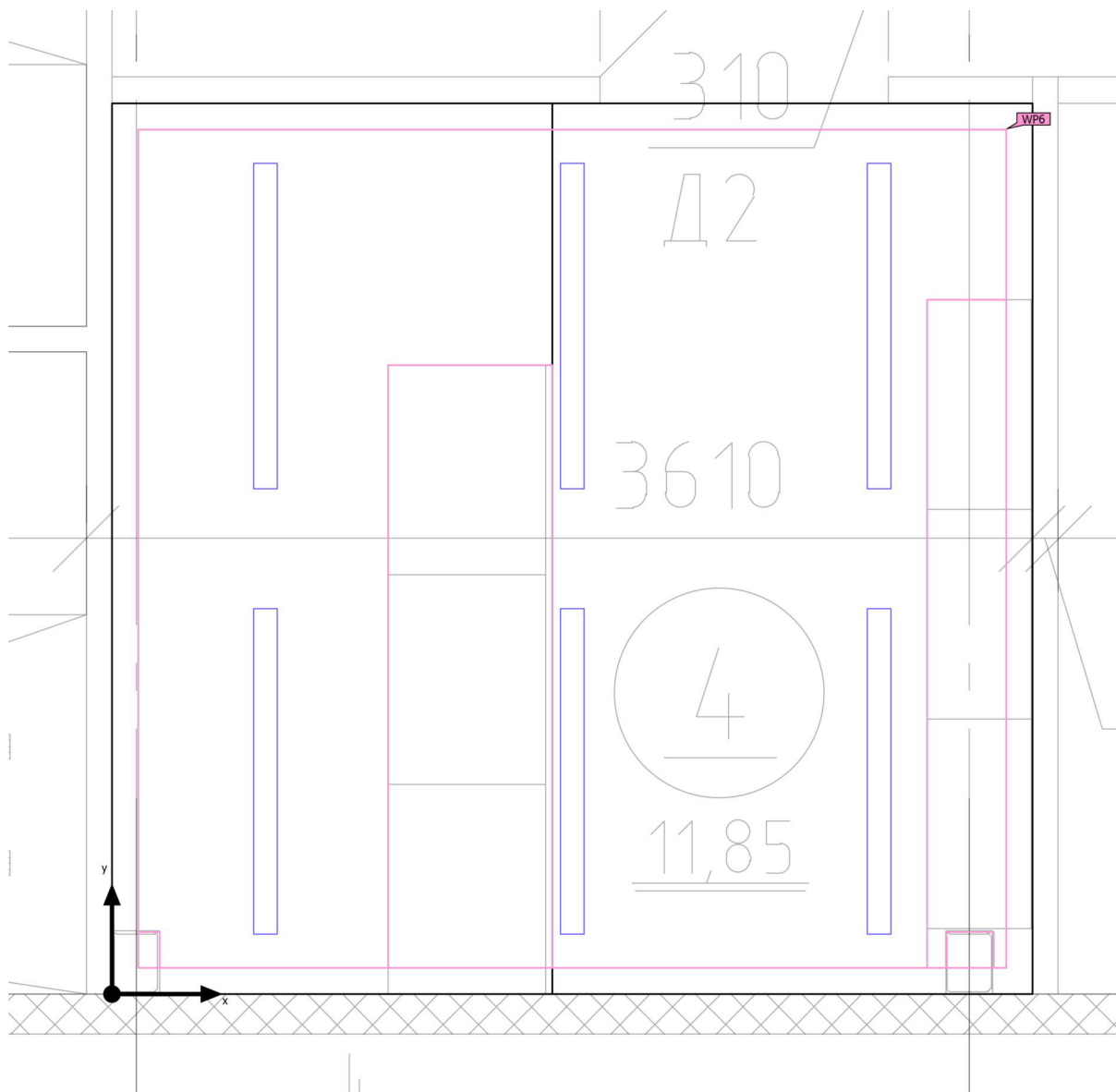
Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

Значения обслуживания освещенности (целевые значения) изменяются за +1 шаг. Причины:

+ Визуальная задача имеет решающее значение для рабочего процесса.

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 4 -  
Серверная комната (Сцена освещения 1)

## Резюме



Поверхность основания	11.94 m <sup>2</sup>	Высота помещения в свету	1.000 m – 9.589 m
Коэффициенты отражения	Потолок: 70.0 %, Стены: 44.5 %, Полы: 20.0 %	Монтажная высота	3.000 m
Коэффициент эксплуатации	0.70 (в целом)	Высота рабочая плоскость	0.800 m
		Краевая зона рабочая плоскость	0.100 m

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 4 -  
Серверная комната (Сцена освещения 1)

## Резюме

### Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е <sub>по вертикали</sub>	614 lx	≥ 500 lx		WP6
	g <sub>1</sub>	0.58	-		WP6
	Удельная потребляемая мощность	19.81 W/m <sup>2</sup>	-		
		3.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Параметры потребления <sup>(2)</sup>	Потребление	520 kWh/a	макс. 450 kWh/a		
Помещение	Удельная потребляемая мощность	17.59 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.86 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 3.513 m x 3.399 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.2 Телеграфные и почтовые помещения, телефонные места и коммутаторы)

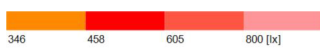
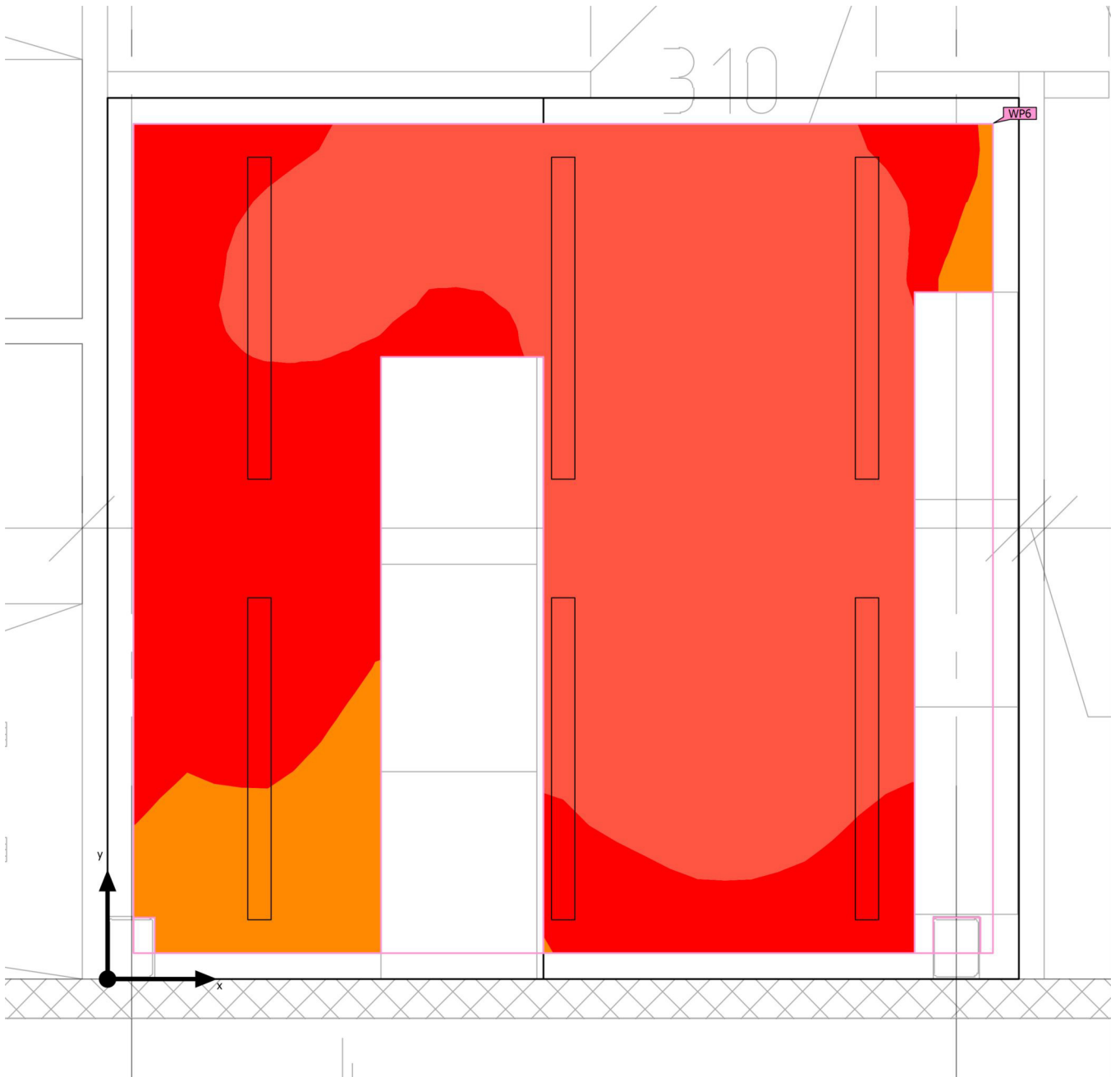
### Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Светоотдача
2	VARTON		V1-I2-70210-03A02-6503540	-	35.0 W	4400 lm	125.7 lm/W
					-	35.0 W	4400 lm (100 %)
4	VARTON		V1-I2-70210-03G02-6503540	-	35.0 W	4400 lm	125.7 lm/W
					-	35.0 W	4400 lm (100 %)



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 4 -  
Серверная комната (Сцена освещения 1)

### Расчетные объекты



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 4 -  
Серверная комната (Сцена освещения 1)

## Расчетные объекты

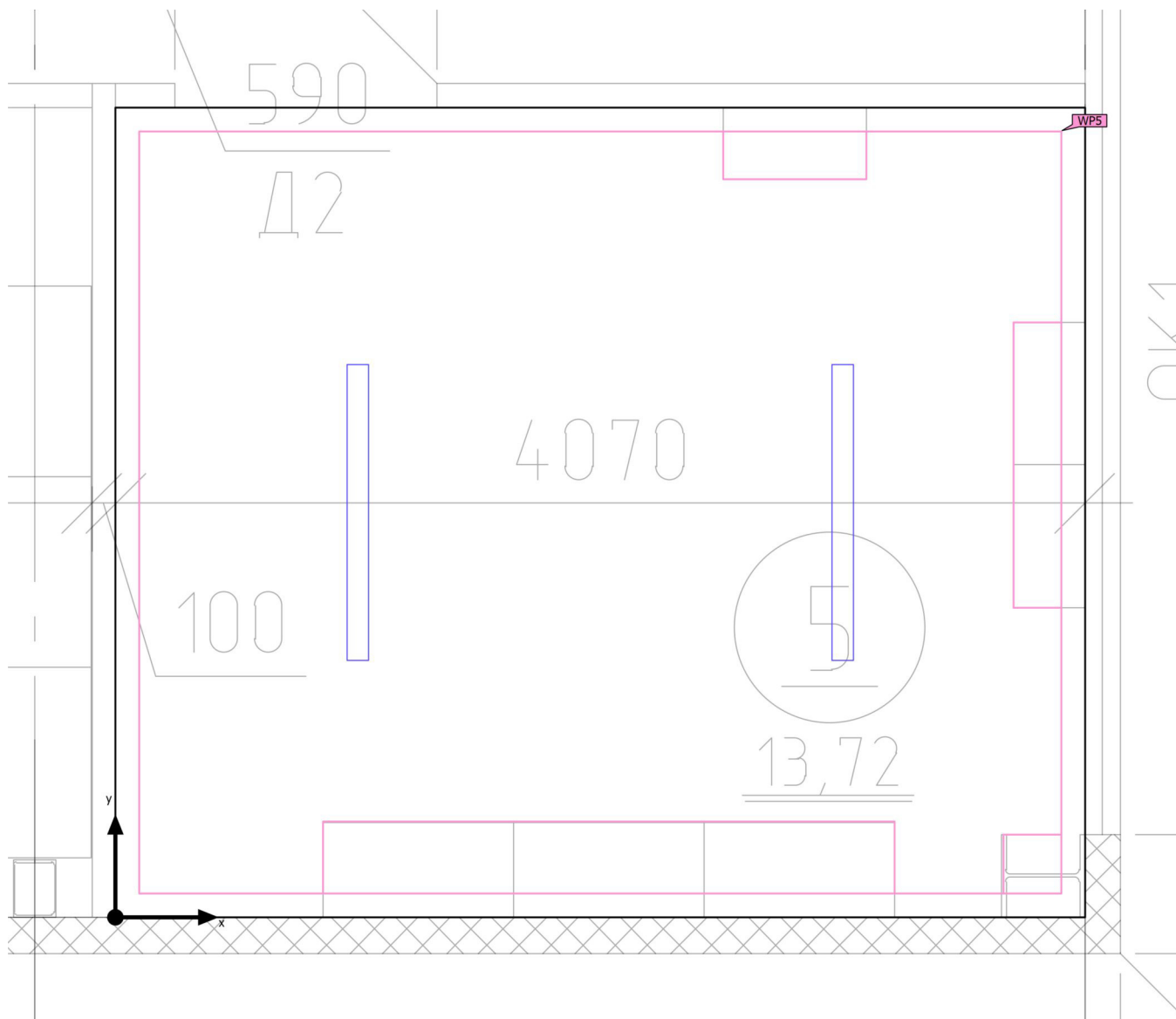
Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (4 - Серверная комната) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	614 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	355 lx	781 lx	0.58	0.45	WP6

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.2 Телеграфные и почтовые помещения, телефонные места и коммутаторы)

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 5 - Электрощитовая (Сцена освещения 1)

**Резюме**



Поверхность основания	13.84 m <sup>2</sup>
Коэффициенты отражения	Потолок: 70.0 %, Стены: 45.5 %, Полы: 20.0 %
Коэффициент эксплуатации	0.70 (в целом)

Высота помещения в свету	1.000 m – 9.404 m
Монтажная высота	3.000 m
Высота рабочая плоскость	0.800 m
Краевая зона рабочая плоскость	0.100 m

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 5 - Электрощитовая (Сцена освещения 1)

## Резюме

### Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е <sub>по вертикали</sub>	264 lx	≥ 200 lx		WP5
	g <sub>1</sub>	0.41	-		WP5
	Удельная потребляемая мощность	5.65 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Параметры потребления <sup>(2)</sup>	Потребление	11.6 kWh/a	макс. 500 kWh/a		
Помещение	Удельная потребляемая мощность	5.06 W/m <sup>2</sup>	-		
		1.91 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 4.072 m x 3.399 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

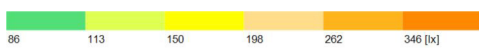
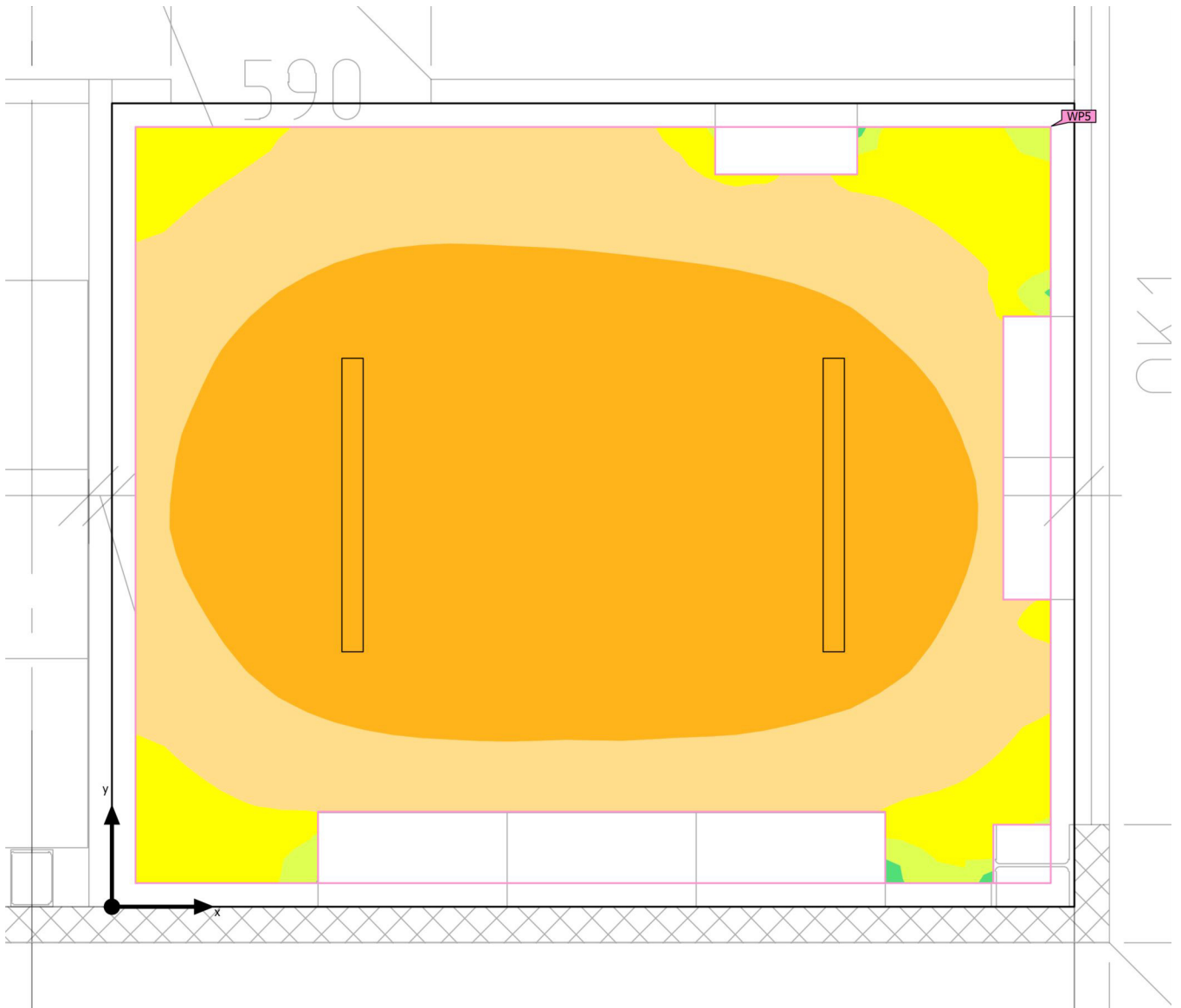
Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

### Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Светоотдача
1	VARTON		V1-I2-70210-03A02-6503540	-	35.0 W	4400 lm	125.7 lm/W
					-	35.0 W	4400 lm (100 %)
1	VARTON		V1-I2-70210-03G02-6503540	-	35.0 W	4400 lm	125.7 lm/W
					-	35.0 W	4400 lm (100 %)

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 5 - Электрощитовая (Сцена освещения 1)

### Расчетные объекты



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 5 -  
Электрощитовая (Сцена освещения 1)

## Расчетные объекты

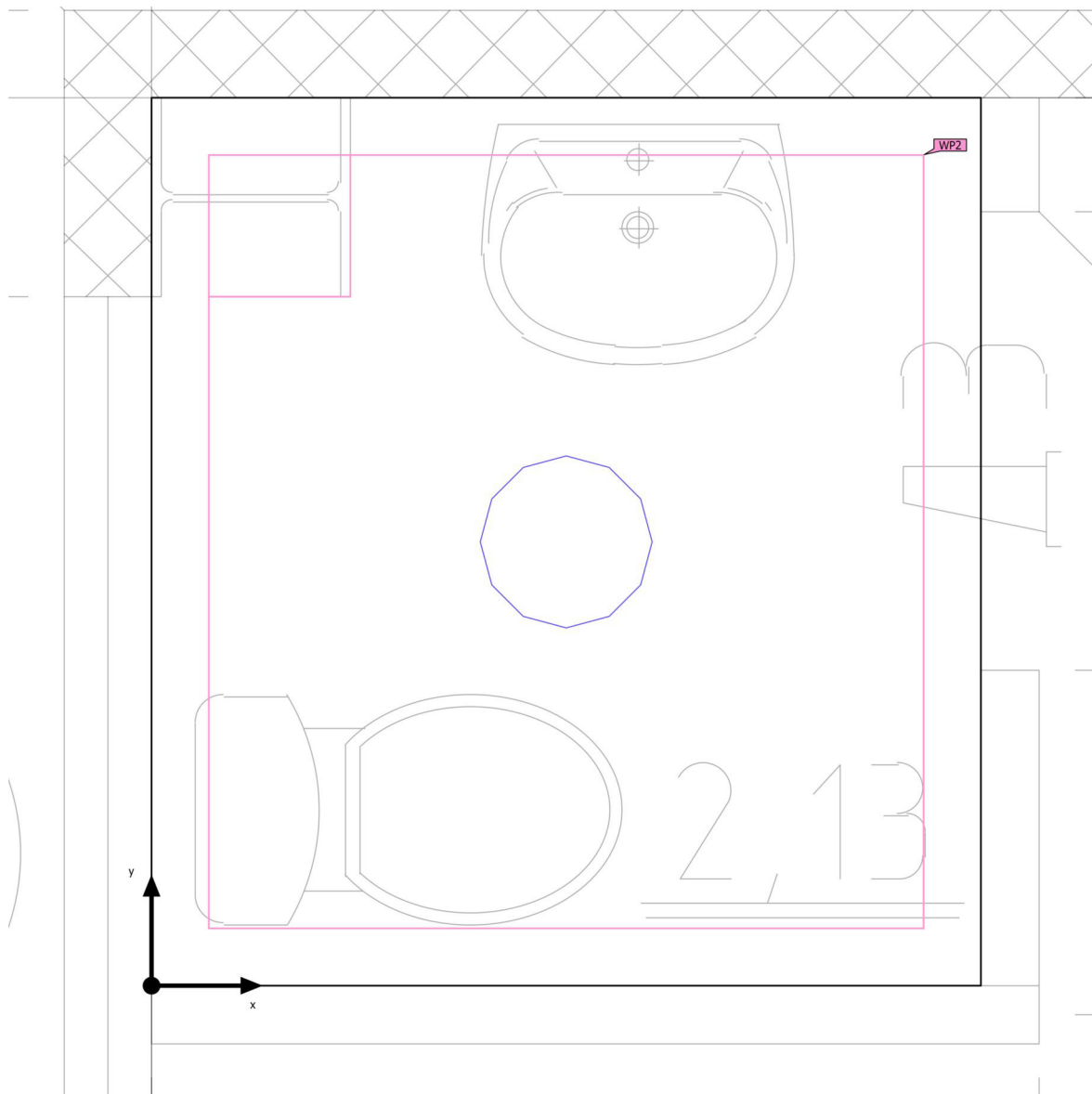
Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (5 - Электрощитовая) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.800 м, Краевая зона: 0.100 м	264 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	109 lx	344 lx	0.41	0.32	WP5

Эффективный профиль: Зоны общего назначения внутри зданий - контрольные помещения (11.1 Помещения для инженерного оборудования, помещения с приборами управления)

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 6 - Санузел (Сцена освещения 1)

**Резюме**



Поверхность основания	2.24 m <sup>2</sup>
Коэффициенты отражения	Потолок: 70.0 %, Стены: 50.0 %, Полы: 20.0 %
Коэффициент эксплуатации	0.70 (в целом)

Высота помещения в свету	3.000 m – 9.153 m
Монтажная высота	3.000 m
Высота Рабочая плоскость	0.000 m
Краевая зона Рабочая плоскость	0.100 m

Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 6 - Санузел (Сцена освещения 1)

## Резюме

### Результаты

	Размер	Рассчитано	Заданное	Проверить	Индекс
Рабочая плоскость	Е <sub>по вертикали</sub>	77.9 lx	≥ 50.0 lx	✓	WP2
	g <sub>1</sub>	0.88	-		WP2
	Удельная потребляемая мощность	8.91 W/m <sup>2</sup>	-		
		11.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Параметры потребления <sup>(2)</sup>	Потребление	16.5 kWh/a	макс. 100 kWh/a	✓	
Помещение	Удельная потребляемая мощность	6.69 W/m <sup>2</sup>	-		
		8.59 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) На основе прямоугольного пространства 1.448 m x 1.549 m SHR 0.25.

(2) Рассчитано с использованием DIN:18599-4.

Эффективный профиль: Зоны движения в пределах зданий (9.1 Зоны движения и коридоры)

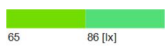
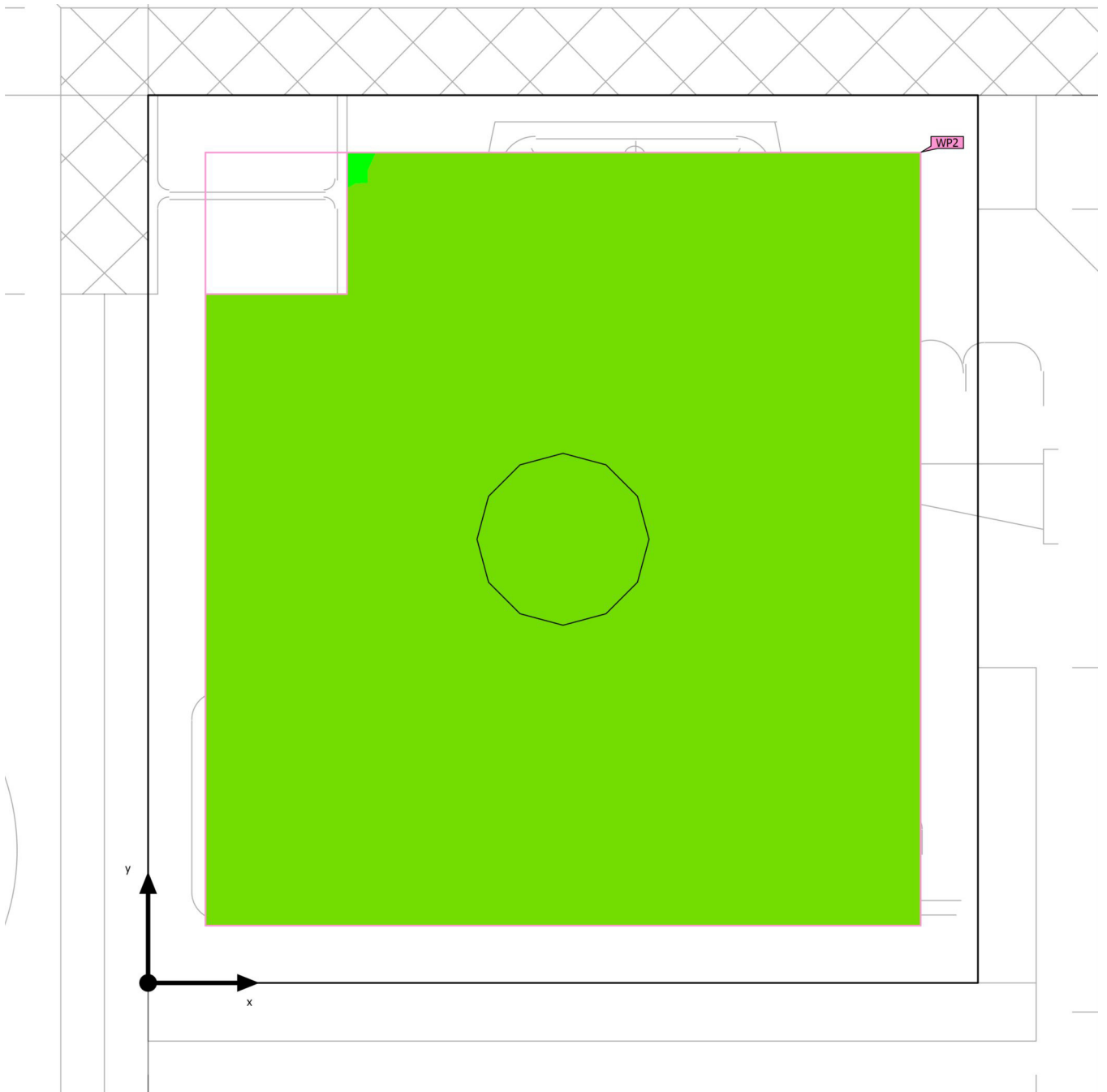
### Перечень светильников

шт.	Производитель	№ изделия	Название артикула	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Светоотдача
1	VARTON		V1-U0-00086-21000-6501540	-	15.0 W	1500 lm	100.0 lm/W



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 6 - Санузел (Сцена освещения 1)

### Расчетные объекты



Установка нейтрализации стоков химпромывок и консервации котлов · Отметка +0,000 · 6 - Санузел (Сцена освещения 1)

## Расчетные объекты

Рабочие поверхности

Свойства	$\bar{E}$ (Заданное)	$E_{\text{мин}}$	$E_{\text{макс}}$	$g_1$	$g_2$	Индекс
Рабочая плоскость (6 - Санузел) Перпендикулярная освещенность (адаптивный) Высота: 0.000 м, Краевая зона: 0.100 м	77.9 lx ( $\geq 50.0$ lx) ✓	68.8 lx	83.9 lx	0.88	0.82	WP2

Эффективный профиль: Зоны движения в пределах зданий (9.1 Зоны движения и коридоры)