

ООО "ТЕХГЕО"

Заказчик – АО "Екатеринбургский завод
по обработке цветных металлов"

Разработка рабочей документации по реконструкции помещений
4 этажа АБК "Здания цеха солей неорганических кислот и
комплексных соединений и административно-бытового корпуса"
для размещения санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ)

Рабочая документация

"Электроснабжение"

12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2024 г.

ООО "ТЕХГЕО"

Заказчик – АО " Екатеринбургский завод
по обработке цветных металлов"

Разработка рабочей документации по реконструкции помещений
4 этажа АБК "Здания цеха солей неорганических кислот и
комплексных соединений и административно-бытового корпуса"
для размещения санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ)

Рабочая документация

"Электроснабжение"

12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ

Директор _____ А.С. Пьянков

Главный инженер проекта _____ А.В. Горбуличев

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2024 г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта																			
Лист		Наименование										Примечание							
1.1		Ведомость рабочих чертежей основного комплекта																	
1.2		Ведомость ссылочных и прилигаемых документов																	
1.3		Ведомость основных комплектов рабочих чертежей																	
1.4 – 1.5		Общие указания																	
1.6		Лист регистрации изменений																	
2		План силовых сетей																	
3		План рабочего освещения																	
4		План аварийного освещения																	
5		План электроснабжения вентиляционного оборудования																	
6		Однолинейная схема щита ЩС																	
7		Однолинейная схема щита ЩО																	
8		Однолинейная схема щита ЩВ																	
9		План подключения коробок уравнивания потенциалов КУП																	
10		Схема дополнительной системы уравнивания потенциалов																	
11.1–11.4		Выбор К/Л 0,4 кВ внешнего электроснабжения																	
12		План К/Л 0,4 кВ внешнего электроснабжения																	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ													
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма													
Изм.		Кол.уч		Лист		№ док.		Подп.		Дата		Реконструкция помещений 4 этажа АБК		Стадия		Лист		Листов	
Разраб.				Котов						12.24				Р		1.1		6	
Проверил				Громо						12.24		Общие данные		ООО "ТЕХГЕО"					
Н.контр.				Громо				12.24											
ГИП				Горбуличев				12.24											

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов
--

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ7	Правила устройства электроустановок, издание 7	
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	
ГОСТ 31996-2012	Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на	
	номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ.	
	Общие технические условия	
ПОТ ЭЭ	Правила по охране труда при эксплуатации	
	электроустановок	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства. Актуализированная	
	редакция СНиП 3.05.06-85	
СНиП 12-03-2001 ч.1 п.1	Безопасность труда в строительстве. Общие требования	
СНиП 12-04-2002 ч.2	Безопасность труда в строительстве. Строительное	
	производство	
А7-92	Прокладка кабелей в производственных помещениях	

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование
12-2024-ОЦМ-РД-ПЗ	Пояснительная записка
12-2024-ОЦМ-РД-АР	Архитектурные решения
12-2024-ОЦМ-РД-ТХ	Технология производства
12-2024-ОЦМ-РД-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование
12-2024-ОЦМ-РД-ВК	Водоснабжение и канализация
12-2024-ОЦМ-РД-ЭС	Сметы на строительство

Согласовано				

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

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Общие указания

Рабочая документация 12-2024-ОЦМ-РД-ТХ разработана на основании:

- договора № 1/20303 от 02.09.2024 г. между ООО "ТЕХГЕО" и АО "ЕЗ ОЦМ" на разработку рабочей документации: Реконструкция помещения 4 этажа АБК "Здания цеха солей неорганических кислот и комплексных соединений и административно-бытового корпуса" для размещения санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ);
- технического задания на разработку рабочей документации;
- рабочая документация соответствует заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям действующих регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

Проектом предусматривается электроснабжение технологического оборудования, вентиляционного оборудования, офисного оборудования, а также рабочее освещение.

Монтаж, установку и наладку оборудования выполнить в соответствии с заводской технической документацией на данное оборудование.

Питание технологического оборудования предусматривается от проектируемого щита ЩС. Кабельные линии к электроприемникам выполнены кабелем марки ВВГнг(А)-LS. Кабельные линии прокладываются в лотке и гофрированной П/Л трубе по потолку и в потолках стен из ГКЛ.

Мощность проектируемого технологического оборудования:

$P_y = 112,87 \text{ кВт}$

$P_p = 99,29 \text{ кВт}$

$I_p = 156,71 \text{ А}$

$\cos\Phi = 0,96$

Питание вентиляционного оборудования предусматривается от проектируемого щита ЩВ. Кабельные линии к электроприемникам выполнены кабелем марки ВВГнг(А)-LS. Кабельные линии прокладываются в лотке и в гофрированной П/Л трубе по потолку и в потолках стен из ГКЛ.

Мощность проектируемого вентиляционного оборудования:

$P_y = 147,41 \text{ кВт}$

$P_p = 103,18 \text{ кВт}$

$I_p = 168,7 \text{ А}$

$\cos\Phi = 0,93$

Проектом предусматривается рабочее и аварийное освещение. В качестве осветительных устройств приняты светодиодные светильники OPTIMA.OPL ECO LED 595 4000K и ASCQUA C 06 WH 4000K. В качестве аварийного эвакуационного освещения приняты светильники непостоянного действия SIRAH 2013-3 LED 3 Вт 3 ч с блоками аварийного питания БАП. В нормальном режиме светильники получают питание для зарядки БАП, в случае исчезновения внешнего питания включаются в работу автоматически.

Управление освещением осуществляется выключателями расположенными у входов в

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

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ	Лист 14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

$$\cos \phi = 0,95$$

Монтаж оборудования вести в соответствии с проектными привязками и отметками, допускается корректировка по месту.

Формат А4

Лист регистрации изменений

[illegible]

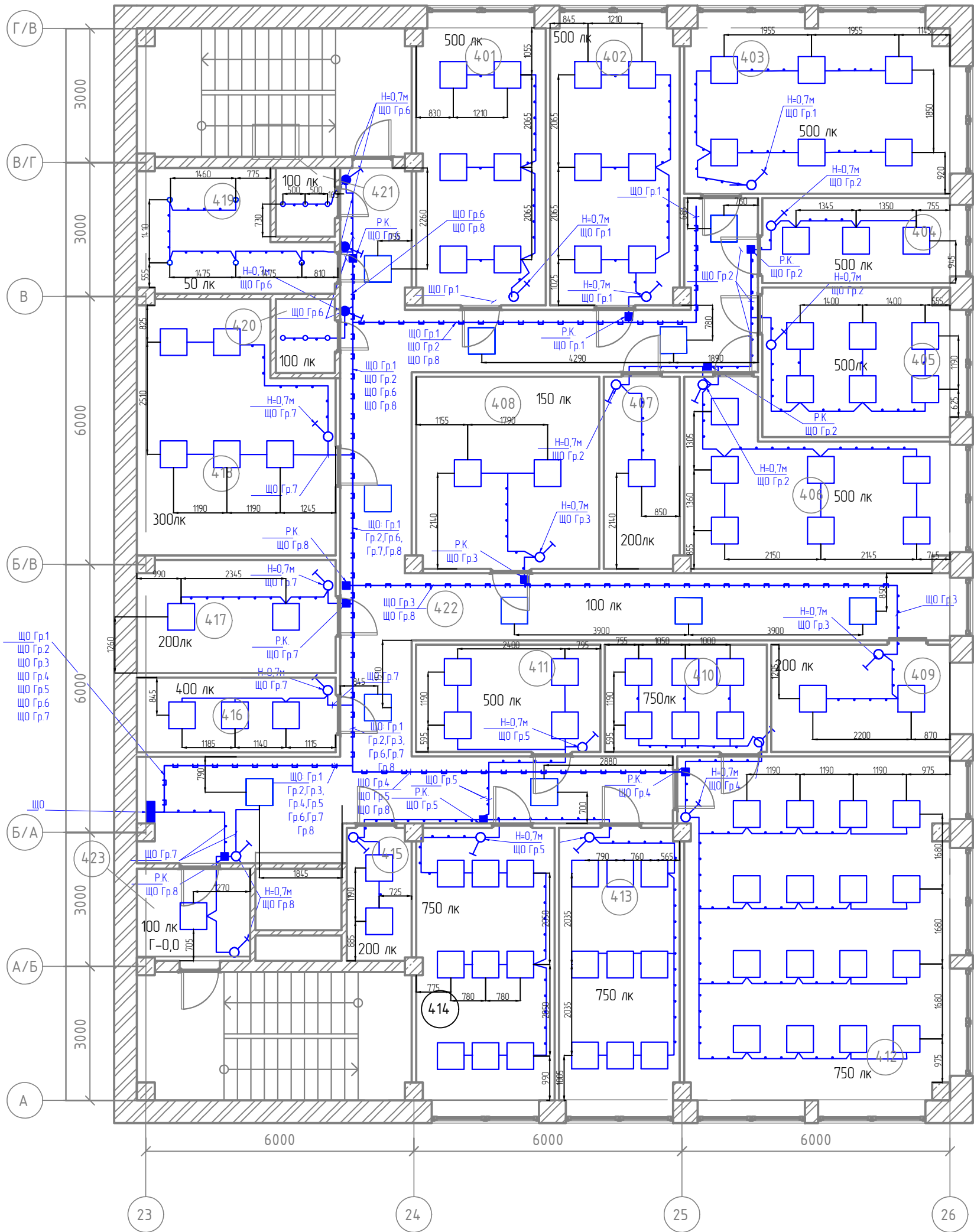
Согласовано			

1000

1000

Луст

1.6



Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Кабельная линия в гофрированной ПП/Л трубе Ø20мм
	Кабельная линия металлическом лотке
	Коробка распаячная
	Выключатель одноклавишный, скрытый монтаж, IP20
	Выключатель одноклавишный, скрытый монтаж, IP44
	Светильник светодиодный ACQUA C 06 WH 4000K (with driver)
	Светильник светодиодный OPTIMA OPL ECO LED 595 4000K
	Щит освещения (ЩО)

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер поме- щения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
4.01	Кабинет группы контроля физических факторов производственной рабочей среды	17,80	
4.02	Кабинет группы контроля водных объектов	17,86	
4.03	Кабинет группы контроля воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов в атмосферу	21,80	
4.04	Кабинет инженера по качеству	7,98	
4.05	Кабинет группы контроля атмосферного воздуха	13,91	
4.06	Кабинет начальника СПЛ	19,19	
4.07	Архив	7,26	
4.08	Кладовая	17,59	
4.09	Венткамера	9,60	
4.10	Дистилляционная	8,70	
4.11	Приборный зал	9,90	
4.12	Лабораторный зал 3	45,61	
4.13	Лабораторный зал 1	16,36	
4.14	Лабораторный зал 2	18,74	
4.15	Раздевалка мужская	4,26	
4.16	Весовая	7,45	
4.17	Раздевалка женская	11,15	
4.18	Комната приема пищи	22,89	
4.19	Душевая	9,99	
4.20	С/У Ж	2,18	
4.21	С/У М	2,03	
4.22	Коридор	75,81	
4.23	Тамбур	5,20	
Итого:		373,28	

Краткие указания по монтажу

Сеть освещения выполняется кабелем марки ВВГнг(А)-LS 3х1,5 – в негорючей гофротрубе типа П/Л Ø20мм; Подвод кабелей к щиту осуществляется в трубах или кабель/канале.

Места прохождения кабелей через стены и перегородки выполнить в отрезках труб (гильзах), зазор между кабелем и трубой заполнить легкоудаляемым негорючим составом.

При параллельной прокладке расстояние от проводов и кабелей до трубопроводов должно быть не менее 100 мм.

При пересечении незащищенных и защищенных проводов и кабелей с трубопроводами расстояния между ними в свету должны быть не менее 50 мм.

Провода и кабели, пересекающие горячие трубопроводы или проложенные параллельно горячим трубопроводам, должны быть защищены от воздействия высокой температуры либо должны иметь соответствующее исполнение.

Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводника по цветам:

- голубого цвета – для обозначения нулевого рабочего проводника
- зелено-желтого – для обозначения защитного проводника
- любого другого – для обозначения фазного проводника

12-2024-ОЦМ-РД-30М					
АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма					
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб	Котов				12.24
Проверил	Громов				12.24
Реконструкция помещений 4 этажа АБК				Р	3
План рабочего освещения				ООО "ТЕХГЕО"	
Н контр	Громов			12.24	
ГИП	Горбуличев			12.24	

Создано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Architectural floor plan of the 4th floor showing emergency lighting layout. The plan includes rooms 401 through 423, corridors, and stairs. A red line indicates the cable route for the emergency lighting system, starting from a power source (ЩО гр.9) and connecting to various lighting fixtures (BS-METEOR-51-L1-INEX12) and light shields (ЩО). Dimensions are provided for various sections of the plan.

Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Кабельная линия в гофрированной ПП/П трубе Ø20мм
	Светильник аварийный BS-METEOR-51-L1-INEX12 METEOP
	Щит освещения (ЩО)

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер поме- щения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
401	Кабинет группы контроля физических факторов производственной рабочей среды	17,80	
402	Кабинет группы контроля водных объектов	17,86	
403	Кабинет группы контроля воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов в атмосферу	21,80	
404	Кабинет инженера по качеству	7,98	
405	Кабинет группы контроля атмосферного воздуха	13,91	
406	Кабинет начальника СП/И	19,19	
407	Архив	7,26	
408	Кладовая	17,59	
409	Венткамера	9,60	
410	Дистилляторная	8,70	
411	Приборный зал	9,90	
412	Лабораторный зал 3	45,61	
413	Лабораторный зал 1	16,36	
414	Лабораторный зал 2	18,74	
415	Раздевалка мужская	4,26	
416	Весовая	7,45	
417	Раздевалка женская	11,15	
418	Комната приема пищи	22,89	
419	Душевая	9,99	
420	С/У Ж	2,18	
421	С/У М	2,03	
422	Коридор	75,81	
423	Тамбур	5,20	
	Итого:	373,28	

Краткие указания по монтажу

Сеть аварийного освещения выполняется кабелем марки ВВнгз(А)-FRLS 3х1,5 – в негорючей гофротрубе типа П/П/Л Ø20мм; Подвод кабелей к щиту осуществляется в трубах или кабель/канале.

Места прохождения кабелей через стены и перегородки выполнить в отрезках труб (гильзах), зазор между кабелем и трубой заполнить легкоудаляемым негорючим составом.

При параллельной прокладке расстояние от проводов и кабелей до трубопроводов должно быть не менее 100 мм.

При пересечении незащищенных и защищенных проводов и кабелей с трубопроводами расстояния между ними в сечении должны быть не менее 50 мм.

Провода и кабели, пересекающие горячие трубопроводы или проложенные параллельно горячим трубопроводам, должны быть защищены от воздействия высокой температуры либо должны иметь соответствующее исполнение.

Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводника по цветам:

- голубого цвета – для обозначения нулевого рабочего проводника
- зелено-желтого – для обозначения защитного проводника
- любого другого – для обозначения фазного проводника

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб	Котов				12.24		
Проверил	Громов				12.24		
Н.контр.	Громов				12.24		
ГИП	Горбуличев				12.24		

12-2024-ОЦМ-РД-30М

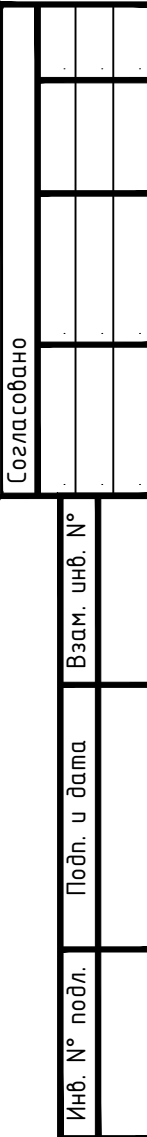
АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма

Реконструкция помещений 4 этажа АБК

СтадияРЛист4Листов

План аварийного освещенияООО "ТЕХГЕО"

Формат А2



Краткие указания по монтажу

Силовая сеть вентиляции выполняется кабелем марки ВВГнг(A)-LS 3х2,5 / 5х2,5 / 5х50 – в негорючей гофротрубе типа П/Л Ø25мм / Ø32мм.

Подвод кабелей к щиту осуществляется в трубах или кабель/канале.

Места прохождения кабелей через стены и перегородки выполнять в отрезках труб (зильзах), зазор между кабелем и трубой заполнить легкоудаляемым негорючим составом.

При параллельной прокладке расстояние от проводов и кабелей до трубопроводов должно быть не менее 100 мм.

При пересечении незащищенных и защищенных проводов и кабелей с трубопроводами расстояния между ними в свету должны быть не менее 50 мм.

Провода и кабели, пересекающие горячие трубопроводы или положенные параллельно горячим трубопроводам, должны быть защищены от воздействия высокой температуры либо должны иметь соответствующее исполнение.

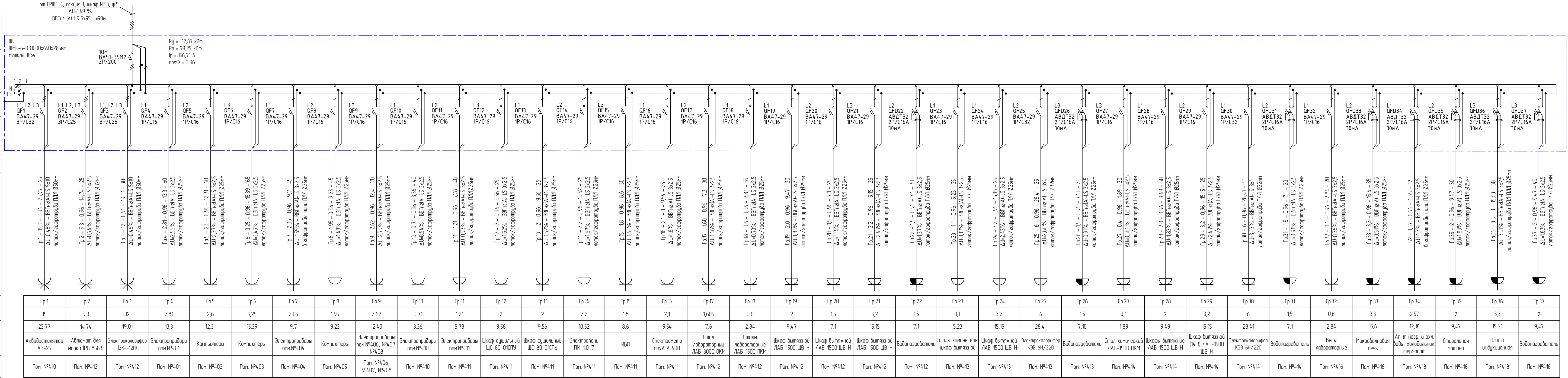
Электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам:

- голубого цвета – для обозначения нулевого рабочего проводника
- зелено-желтого – для обозначения защитного проводника
- любого другого – для обозначения фазного проводника

						12-2024-ОЦМ-РД-ЗОМ			
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская область, г. Верхняя Пышма			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция помещений 4 этажа АБК	Стандия	Лист	Листов
Разраб.	Котов				12.24		Р	5	
Проверил	Громоф				12.24				
						План электроснабжения вентилиационного оборудования	ООО "ТЕХГЕО"		
Н.контр.	Громоф				12.24				
ГИП	Горбуличев				12.24				

[illegible]

Электроработники		Распределительный (сгруппированный) шкаф (шкафы)	Данные питающей сети	Источник питания Обозначение участка сети, Марка и сечение проводника, мм ²
			Электроустановка: Установленная мощность, кВт; Расчётная мощность, кВт; Установленная мощность, кВт; Коэффициент мощности; Расчётный ток, А	
			Аппарат на входе	Авт.выключатель: Тип; номинальный ток, А; Ток расцепителя, А
			Аппараты стоящей линии	Авт.выключатель: Тип; номинальный ток, А; Ток расцепителя, А
		Номер щитка - мощность, кВт - коэф. мощности - ток, А - длина участка, м	Магнитный пускатель: Тип, номинальный ток, А	
			Выключатель нагрузки: Тип, номинальный ток, А;	
Условное обозначение на плане		Попер. напряжение, % - марка и сечение проводника - способ присоединения		
	Группа			
	Установленная мощность, Р _{уст.} , кВт			
	Установленный ток, I _{расч.} , А			
	Наименование потребителя			
	Место установки			



						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ			
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Реконструкция помещений 4 этажа АБК	Студия	Лист	Листов
Разработ		Котов			12.24		Р	6	
Проверил		Громов			12.24				
						Однолинейная схема щита ЩС	ООО "ТЕХЕО"		
Н.контр.		Громов			12.24				
ГИП		Горбуличев			12.24				

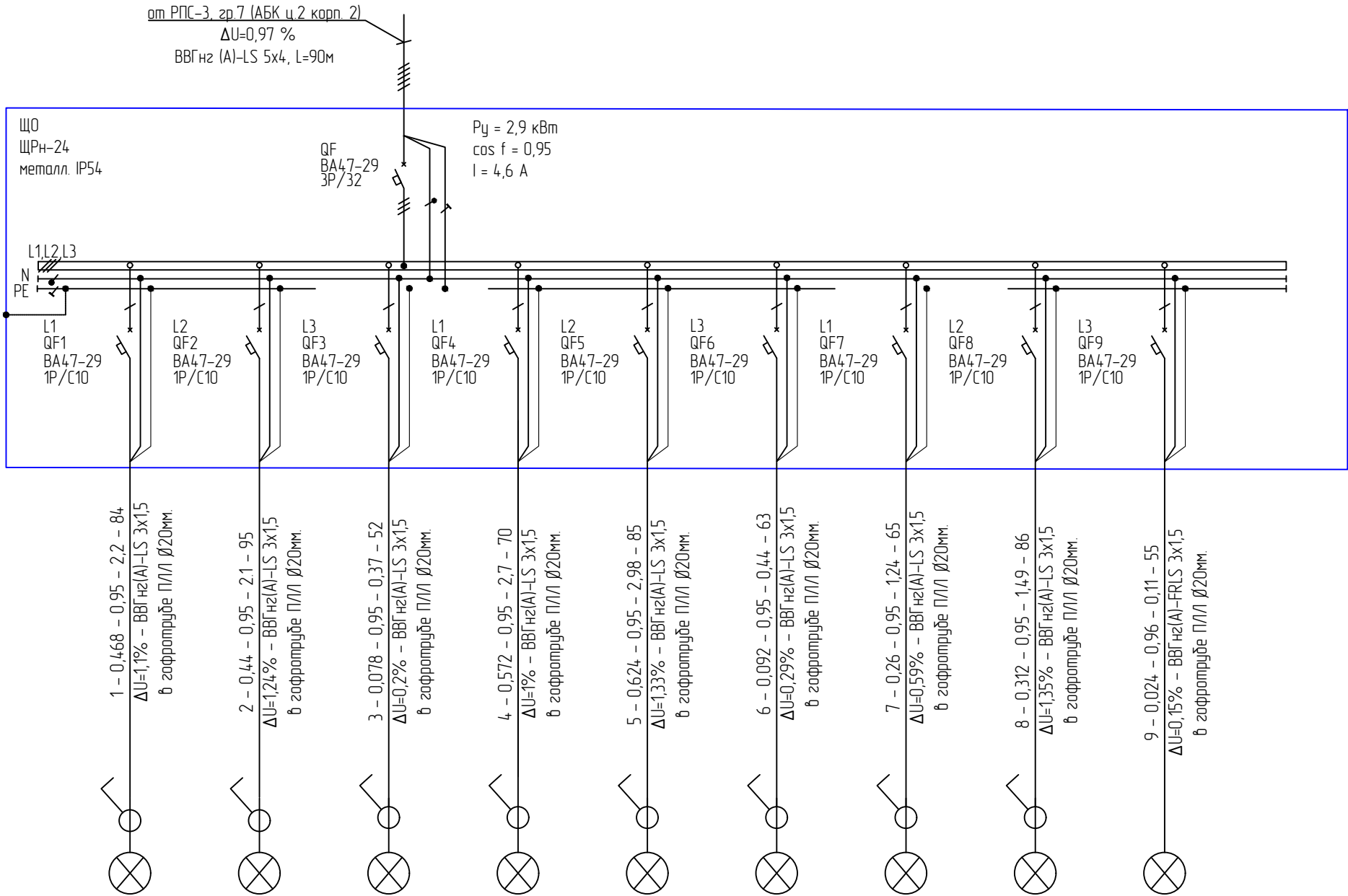
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

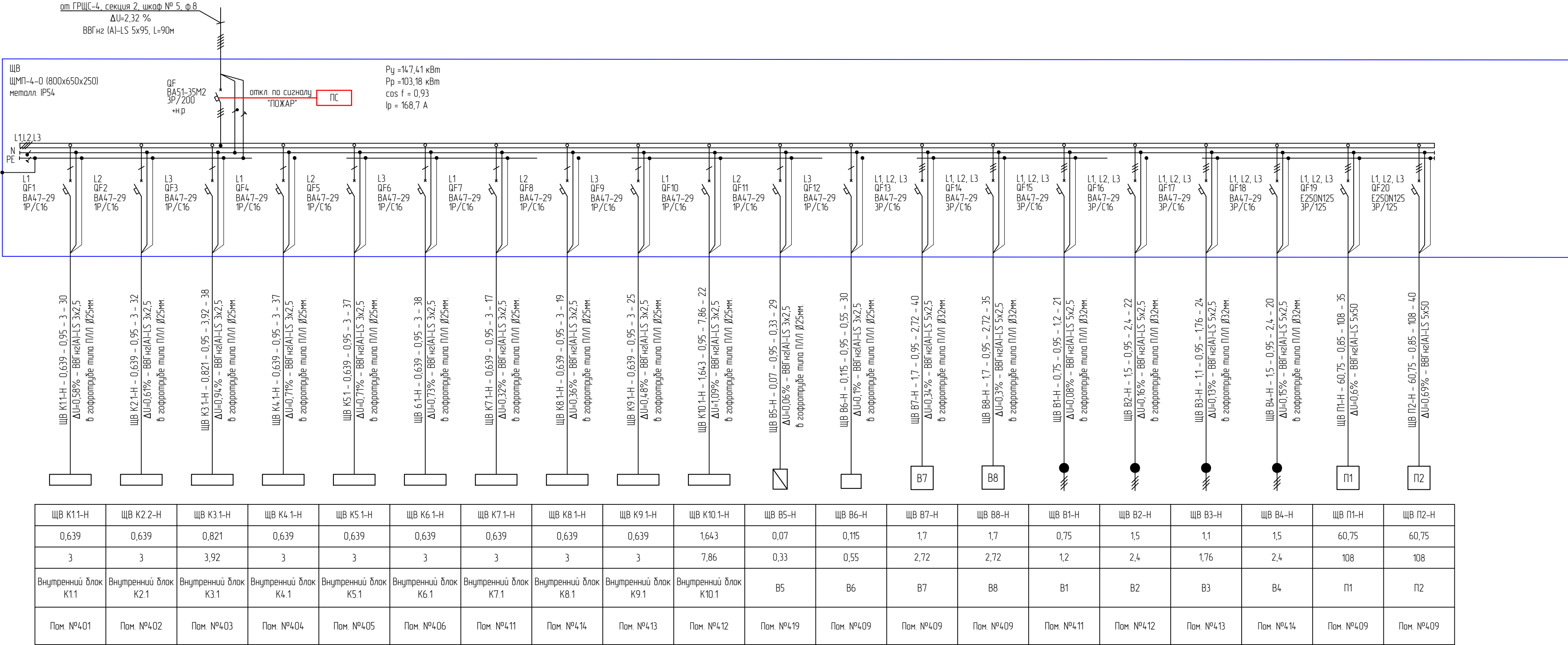
Данные питающей сети	Источник питания Обозначение участка сети, Марка и сечение проводника, мм ²	
	ЩО ЩРН-24 металл. IP54	
	Электроустановка: Установленная мощность, кВт; Расчётная мощность, кВт; Установленная мощность, кВт; Коэффициент мощности; Расчётный ток, А	
	Аппарат на вводе	Авт.выключатель: Тип, номинальный ток, А; Ток расцепителя, А
	Аппараты отходящей линии	Авт.выключатель: Тип, номинальный ток, А; Ток расцепителя, А Магнитный пускатель: Тип, номинальный ток, А Выключатель нагрузки: Тип, номинальный ток, А;
Номер группы - мощность, кВт - коэф. мощности - ток, А - длина участка, м		Потери напряжения, % - марка и сечение проводника - способ прокладки
Условное обозначение на плане		
Группа		
Установленная мощность, Р _{уст.} , кВт		
Установленный ток, I _{расч.} , А		
Наименование потребителя		
Место установки		



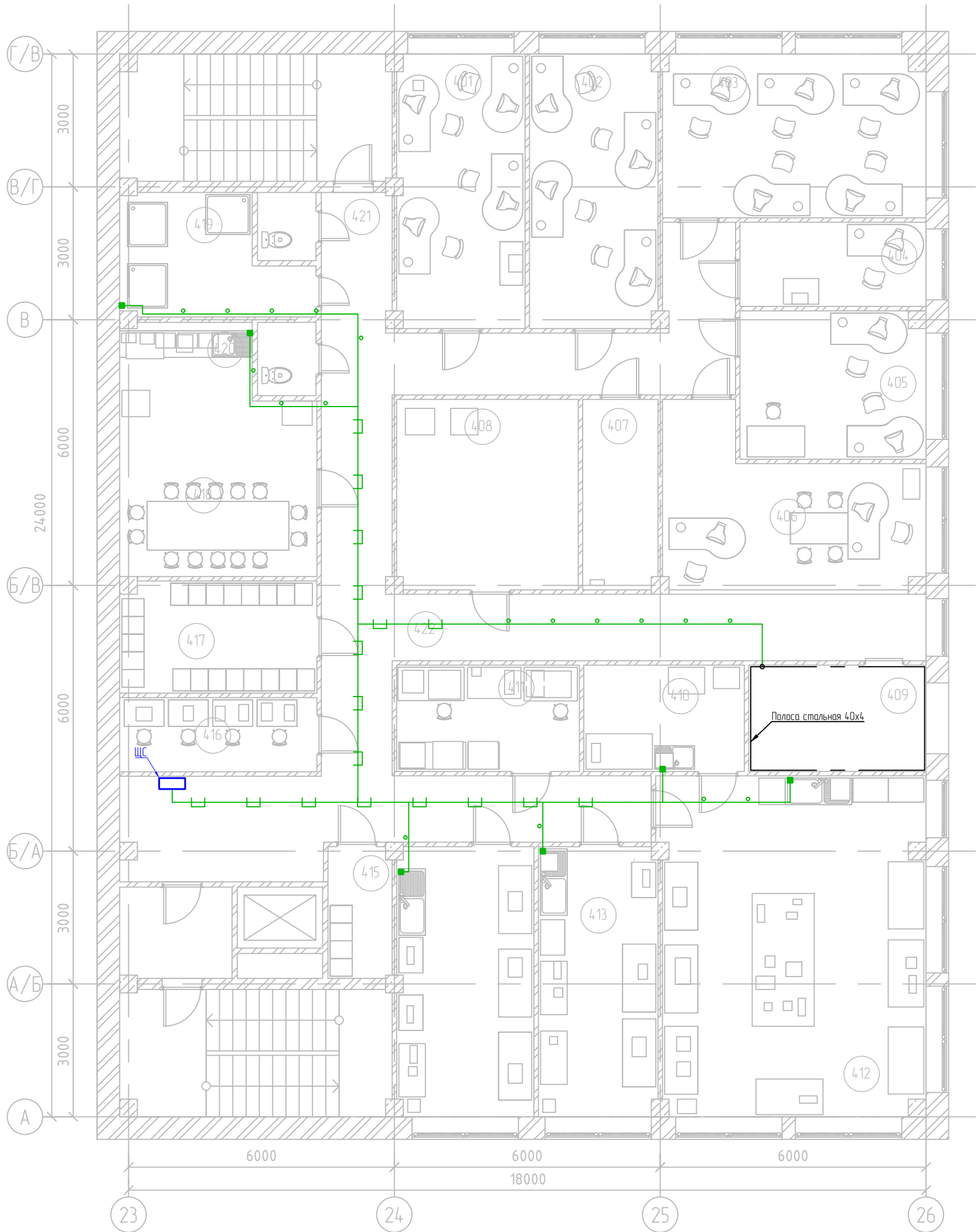
Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4	Гр.5	Гр.6	Гр.7	Гр.8	Гр.9
0,468	0,442	0,104	0,572	0,624	0,092	0,26	0,312	0,024
2,2	2,1	0,49	2,7	2,98	0,44	1,24	1,49	0,11
Освещение помещения	Освещение помещения	Освещение помещения	Освещение помещения	Освещение помещения	Освещение помещения	Освещение помещения	Освещение помещения	Аварийное освещение
Пом. №401, 402, 403	Пом. №404, 405, 406, 407	Пом. №408, 409	Пом. №410, 412	Пом. №411, 413, 414, 415	Пом. №419, 420, 421	Пом. №416, 417, 418	Пом. №422, 423	Пом. №422

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ			
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция помещений 4 этажа АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Котов			12.24		Р	7	
Проверил		Громов			12.24				
						Однолинейная схема щита ЩО	ООО "ТЕХГЕО"		
Н.контр.		Громов			12.24				
ГИП		Горбуличев			12.24				

Данные питающей сети		Источник питания Обозначение участка сети, Марка и сечение проводника,мм ²	
Распределительный (групповой) щиток	Электроустановка: Установленная мощность,кВт, Расчётная мощность,кВт, Установленная мощность,кВт; Коэффициент мощности; Расчётный ток, А		
	Аппарат на входе	Авт.выключатель: Тип, номинальный ток,А; Так расцепителя, А	
	Аппараты отходящей линии	Авт.выключатель: Тип, номинальный ток,А; Так расцепителя, А	
		Магнитный пускатель, Тип, номинальный ток,А	
	Выключатель на грузки: Тип, номинальный ток,А;		
Номер группы – мощность, кВт – коэф. мощности – ток, А – длина участка, м		Потери напряжения, % – марка и сечение проводника – способ прокладки	
Электроприёмники	Условное обозначение на плане		
	Группа		
	Установленная мощность, Р _{уст.} , кВт		
	Установленный ток, I _{расч.} , А		
	Наименование потребителя		
	Место установки		



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



Условные обозначения:

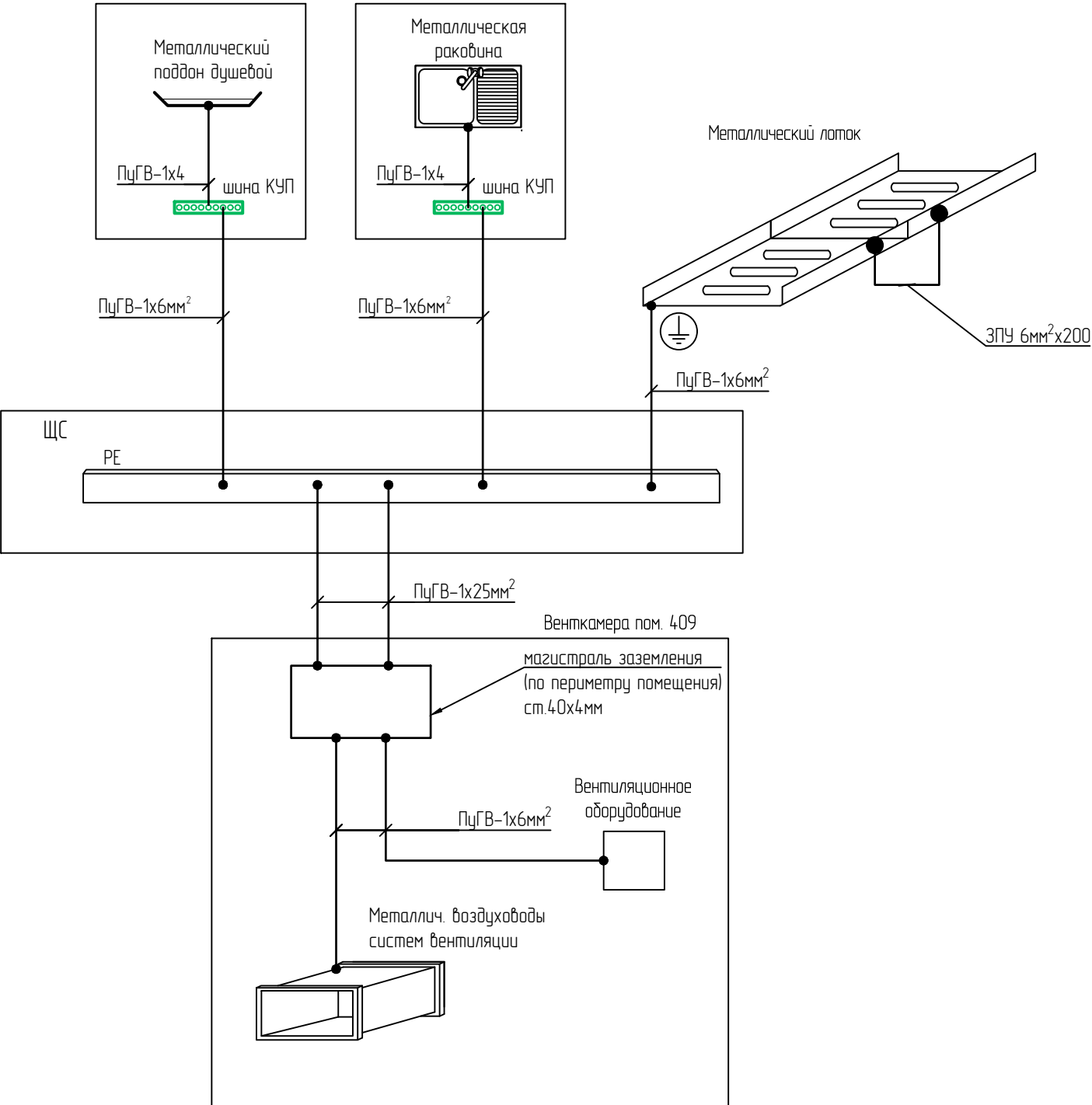
	Полоса стальная 40х4
	Труба ПНД Ø20мм с проводом ПуГВ 1х6
	Провод ПуГВ 1х6 в лотке
	КУП (коробка уравнивания потенциалов с РЕ шиной)

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
401	Кабинет группы контроля физических факторов производственной рабочей среды	17,80	
402	Кабинет группы контроля водных объектов	17,86	
403	Кабинет группы контроля воздуха рабочей зоны и промышленных выбросов в атмосферу	21,80	
404	Кабинет инженера по качеству	7,98	
405	Кабинет группы контроля атмосферного воздуха	13,91	
406	Кабинет начальника СПЛ	19,19	
407	Архив	7,26	
408	Кладовая	17,59	
409	Венткамера	9,60	
410	Дистилляционная	8,70	
411	Приборный зал	9,90	
412	Лабораторный зал 3	45,61	
413	Лабораторный зал 1	16,36	
414	Лабораторный зал 2	18,74	
415	Раздевалка мужская	4,26	
416	Весовая	7,45	
417	Раздевалка женская	11,15	
418	Комната приема пищи	22,89	
419	Душевая	9,99	
420	С/У Ж	2,18	
421	С/У М	2,03	
422	Коридор	75,81	
423	Тамбур	5,20	
	Итого:	373,28	

							12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ			
							АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Реконструкция помещений 4 этажа АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб	Котов				12.24			Р	9	
Проверил	Громов				12.24					
Н.контр.	Громов				12.24		План подключения коробок уравнивания потенциалов КУП	ООО "ТЕХГЕО"		
ГИП	Горбуличев				12.24					

Схема дополнительной системы уравнивания потенциалов ДСУП



Спецификация изделий и материалов				
Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
1	Коробка уравнивани потенциалов	шт.	6	
2	Провод ПуГВ 1х4	м	22	
3	Провод ПуГВ 1х6	м	120	
4	Провод ПуГВ 1х25	м	52	
5	Полоса стальная горячекатаная 40х4мм, ГОСТ 103-2006	м	16	

Примечание:

- Соединения элементов системы уравнивания потенциалов показаны условно.
- Душевые поддоны и металлические раковины присоединить к коробкам уравнивания потенциалов проводом ПуГВ 1х4.
- Коробки уравнивания потенциалов присоединить к шине РЕ щита ЩС проводом ПуГВ 1х6.
- В помещении 409 венткамеры выполнить контур заземления по периметру помещения из полосовой стали 40х4.
- Контур заземления в помещении 409 присоединить к РЕ шине щита ЩС проводом 2 ПуГВ 1х25
- Металлические лотки присоединить к РЕ шине щита ЩС проводом ПуГВ 1х6, обеспечить непрерывную связь металлических лотков заземляющим проводником ЗПУ-6х200
- Заземляющие проводники в местах их присоединения обозначить желто-зелеными полосами, выполненными краской, двухцветной липкой лентой или термоусаживаемой трубкой.
- Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию, обозначенную желто-зелеными полосами, выполненными краской или двухцветной лентой.

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ			
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция помещений 4 этажа АБК	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Котов			12.24		Р	10	
Проверил		Громов			12.24				
						Схема дополнительной системы уравнивания потенциалов	ООО "ТЕХГЕО"		
Н.контр.		Громов			12.24				
ГИП		Горбуличев			12.24				

Выбор кабеля 0,4 кВ от ГРЩС-4, секция 1, шкаф № 3, ф.5 до ЩС

1. Выбор сечения кабеля по длительно-допустимому току

Максимальный рабочий ток в кабельной линии ЩС (нагрузка проектируемой линии 0,4 кВ принята по мощности устанавливаемого оборудования и составляет 112,87 кВт):

$$I_p = P_n / (\sqrt{3} * U * \cos f) = 112,87 / (\sqrt{3} * 0,38 * 0,96) = 178,8 \text{ A}$$

где: U_n – номинальное линейное напряжение 0,38 кВ,

P_n – номинальная мощность потребителя 112,87 кВт;

Выбираем кабель ВВГнгз(А)-LS 5х95мм² – силовой кабель с медной жилой, изоляцией из ПВХ, оболочкой из ПВХ пониженной горючести.

Длительно-допустимая токовая нагрузка кабеля составляет 261 А.

С учетом понижающих коэффициентов влияющих на кабель, которые представлены в таблице на листе №11.4, длительно-допустимый расчетный ток для кабеля составляет 242,73 А.

$I_{д.расч.} > I_p$ – Условие выполняется.

2. Проверка сечения кабеля по экономической плотности тока

$$S_{э} = I_p \text{ max} / J_{э} = 178,8 / 3,5 = 51,1 \text{ мм}^2$$

где: $S_{э}$ – сечение по экономической плотности тока, $J_{э} = 3,5 \text{ А/мм}^2$ – экономическая плотность тока при числе часов использования максимума нагрузки в год.

Сечение проводника кабельной линии составляет 95 мм². $S_{пр} > S_{э}$. Условие выполняется.

3. Проверка сечения кабеля по допустимой потере напряжения

$$\Delta U = \sqrt{3} * I_p * (R_{уд} * \cos f * L / 1000 + X_{уд} * \sin f * L / 1000),$$

где $R_{уд}$ – удельное активное сопротивление кабеля, Ом/км; $X_{уд}$ – удельное реактивное сопротивление кабеля, Ом/км; L – длина линии, м; ΔU – потеря напряжения, В.

$$\Delta U = \sqrt{3} * 178,8 * (0,195 * 0,96 * 90 / 1000 + 0,06 * 0,28 * 90 / 1000) = 5,68 \text{ В.}$$

$$\Delta U \% = \Delta U * 100 / U_L = \Delta U \% = 5,68 * 100 / 380 = 1,49 \%$$

1,49% < 5% – условие выполняется.

Вывод: в соответствии с вышеприведёнными расчётами выбираем кабель марки ВВГнгз(А)-LS, с сечением жил 5х95 мм². Расчетные данные сведены в таблицу.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ		
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская област, г. Верхняя Пышма		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Котов			12.24	Реконструкция помещений 4 этажа АБК		Стадия
Проверил		Громов			12.24			Лист
								Листов
						Выбор КЛ 0,4 кВ внешнего электроснабжения		Р
Н.контр.		Громов			12.24			11.1
ГИП		Гордуличев			12.24			000 "ТЕХГЕО"

Выбор кабеля 0,4 кВ от ГРЩС-4, секция 2, шкаф № 5, ф.8 до ЩВ

1. Выбор сечения кабеля по длительно-допустимому току

Максимальный рабочий ток в кабельной линии ЩС (нагрузка проектируемой линии 0,4 кВ принята по мощности устанавливаемого оборудования и составляет 147,41 кВт):

$$I_p = P_n / (\sqrt{3} * U * \cos f) = 147,41 / (\sqrt{3} * 0,38 * 0,93) = 241,1 \text{ A}$$

где: U_n – номинальное линейное напряжение 0,38 кВ,

P_n – номинальная мощность потребителя 147,41 кВт;

Выбираем кабель ВВГнгз(А)-LS 5х95мм² – силовой кабель с медной жилой, изоляцией из ПВХ, оболочкой из ПВХ пониженной горючести.

Длительно-допустимая токовая нагрузка кабеля составляет 261 А.

С учетом понижающих коэффициентов влияющих на кабель, которые представлены в таблице на листе №11.4, длительно-допустимый расчетный ток для кабеля составляет 242,73 А.

$I_{д.расч.} > I_p$ – Условие выполняется.

2. Проверка сечения кабеля по экономической плотности тока

$$S_{э} = I_p \text{ max} / J_{э} = 241,1 / 2,7 = 89,3 \text{ мм}^2$$

где: $S_{э}$ – сечение по экономической плотности тока, $J_{э} = 2,7 \text{ А/мм}^2$ – экономическая плотность тока при числе часов использования максимума нагрузки в год.

Сечение проводника кабельной линии составляет 95 мм². $S_{пр} > S_{э}$. Условие выполняется.

3. Проверка сечения кабеля по допустимой потере напряжения

$$\Delta U = \sqrt{3} * I_p * (R_{уд} * \cos f * L / 1000 + X_{уд} * \sin f * L / 1000),$$

где $R_{уд}$ – удельное активное сопротивление кабеля, Ом/км; $X_{уд}$ – удельное реактивное сопротивление кабеля, Ом/км; L – длина линии, м; ΔU – потеря напряжения, В.

$$\Delta U = \sqrt{3} * 241,1 * (0,195 * 0,93 * 90 / 1000 + 0,06 * 0,37 * 90 / 1000) = 8,83 \text{ В.}$$

$$\Delta U \% = \Delta U * 100 / U_L = \Delta U \% = 8,83 * 100 / 380 = 2,32 \%$$

2,32% < 5% – условие выполняется.

Вывод: в соответствии с вышеприведёнными расчётами выбираем кабель марки ВВГнгз(А)-LS, с сечением жил 5х95 мм². Расчетные данные сведены в таблицу.

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

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ	Лист
							11.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Выбор кабеля 0,4 кВ от РПС-3, гр.7 (АБК ц.2 корп. 2) до ЩО

1. Выбор сечения кабеля по длительно-допустимому току

Максимальный рабочий ток в кабельной линии ЩО (нагрузка проектируемой линии 0,4 кВ принята по мощности устанавливаемого оборудования и составляет 2,9 кВт):

$$I_p = P_n / (\sqrt{3} * U * \cos f) = 2,9 / (\sqrt{3} * 0,38 * 0,95) = 4,6 \text{ А}$$

где: U_n – номинальное линейное напряжение 0,38 кВ,

P_n – номинальная мощность потребителя 2,9 кВт;

Выбираем кабель ВВГнгз(А)-LS 5х4мм² – силовой кабель с медной жилой, изоляцией из ПВХ, оболочкой из ПВХ пониженной горючести.

Длительно-допустимая токовая нагрузка кабеля составляет 36 А.

С учетом понижающих коэффициентов влияющих на кабель, которые представлены в таблице на листе №11.4, длительно-допустимый расчетный ток для кабеля составляет 33,48 А.

$I_{д.р.расч.} > I_p$ – Условие выполняется.

2. Проверка сечения кабеля по экономической плотности тока

Проверка для линий освещения не выполняется.

3. Проверка сечения кабеля по допустимой потере напряжения

$$\Delta U = \sqrt{3} * I_p * (R_{уд} * \cos f * L / 1000 + X_{уд} * \sin f * L / 1000),$$

где $R_{уд}$ – удельное активное сопротивление кабеля, Ом/км; $X_{уд}$ – удельное реактивное сопротивление кабеля, Ом/км; L – длина линии, м; ΔU – потеря напряжения, В.

$$\Delta U = \sqrt{3} * 4,6 * (4,6 * 0,95 * 90 / 1000 + 0,095 * 0,31 * 90 / 1000) = 3,68 \text{ В.}$$

$$\Delta U\% = \Delta U * 100 / U_L = \Delta U\% = 3,68 * 100 / 380 = 0,97 \%$$

0,97% < 5% – условие выполняется.

Вывод: в соответствии с вышеприведёнными расчётами выбираем кабель марки ВВГнгз(А)-LS, с сечением жил 5х4 мм². Расчётные данные сведены в таблицу.

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ

Лист
11.3

Согласовано

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Изм.

Кол.уч

Лист

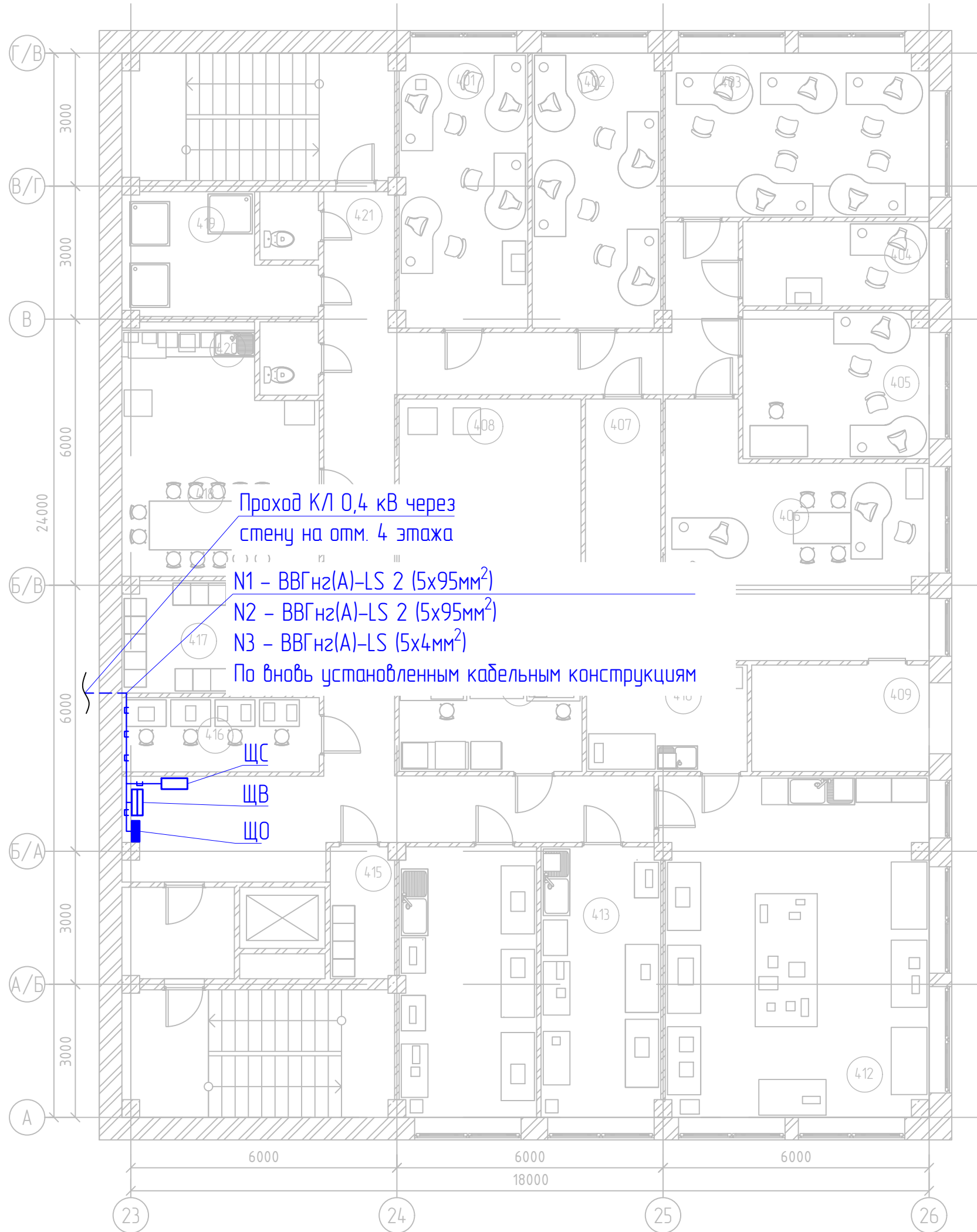
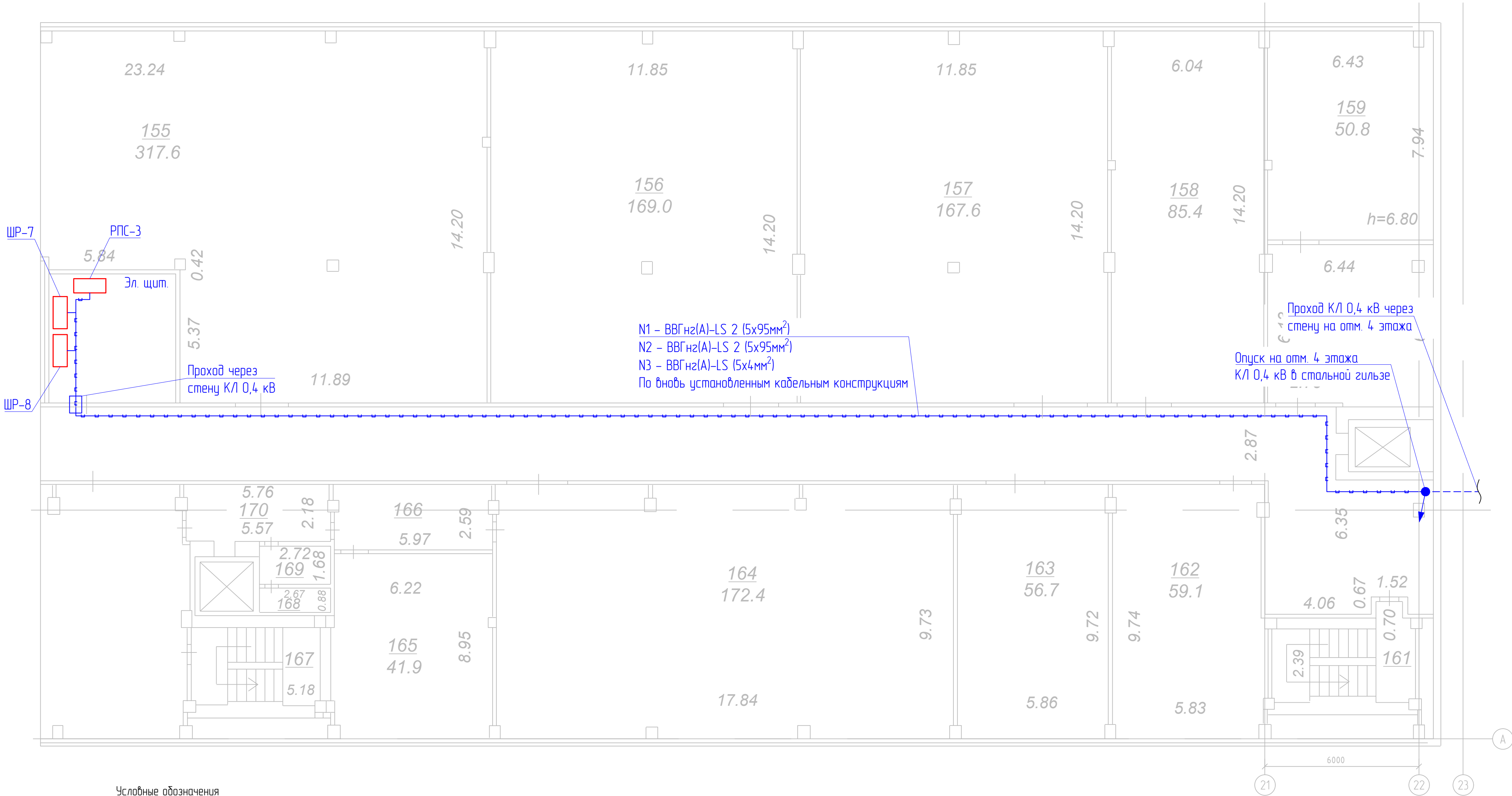
№ док.

Подп.

Дата

Расчет КЛ 0,4кВ																																		
Исходные данные																	Проверка проводника								Проверка коммутационного аппарата									
№ п/п	Наименование участка линии			Расчетная нагрузка участка						Выбранный проводник							По длительно-допустимому току $I_p \leq I_{\text{доп}}$ расч						По потере напряжения		По экономической плотности тока		По срабатыванию защиты при однофазных токах короткого замыкания							
	Начало	Конец	Длина, L	Кол-во потребителей на уч-ке, п. шт	Мощность установленная, Р _{уд.} , кВт	Напряжение сети, U _н , кВ	Коэффициент мощности, cosφ	Коэффициент мощности, sinφ	Ток установленный, I _p =Р _{уст} /U _н cosφ√3, А	Марка кабеля	И _к Количество нулок кабеля	И _ж Количество жил	Сечение жил	Удельное активное сопротивление кабеля, R _{уд} , Ом/км	Удельное реактивное сопрот. кабеля, X _{уд} , Ом/км	Условия прокладки	I _{доп} кабеля, А (ГОСТ 31996–2012 табл.19)	I _{доп} группы кабелей, А (ГОСТ 31996–2012 табл.19)	K1 (ПУЭ, табл.13.3)	K2 (ПУЭ, табл.13.23)	K3 (ПУЭ, табл.13.26)	K4 (4-х жильный провод)	Сеч. проводника, S _{пр} , мм	I _{доп} расч=I _{доп} K1K2K3, А	Потери напряжения, ΔU (В)	Потери напряжения ΔU(%) ГОСТ 29322–2014	I _{эк} , А/мм2 (ПУЭ, табл.13.36)	Сечение по экономической плотности тока, S _{эк} , мм2	U _ф , В	Удельное сопр., Z _{лн} уд, МОм	Полное уд. сопр., Z _к =Z _{лн} удхL, Ом	Сопротивление системы до точки КЗ (Z _с) через ток КЗ в начале линии, Z _с , Ом	Результирующее сопротивление места к з (З), Z _{лп} =Z _{лн} /3+Z _к , Ом	Периодическая сглаживающ в месте к з, I _{пк} =I _к •t _о =I _р •1,05/Z _к А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	34	35	36	37	38	39
1	ГРЩС–4, секция 1, шкаф № 3, ф.5	ЩС	90,0	1,0	112,87	0,38	0,96	0,28	178,8	ВВГнг (А)–LS	1,0	5,0	95,0	0,195	0,060	воздух	261	261	1	1	1	0,93	95	242,73	5,68	1,49	3,50	51,10	0,22	0,460	0,041	0,016	0,058	4,005
2	ГРЩС–4, секция 2, шкаф № 5, ф.8	ЩВ	90,0	1,0	147,41	0,38	0,93	0,37	241,1	ВВГнг (А)–LS	1,0	5,0	95,0	0,195	0,060	воздух	261	261	1	1	1	0,93	95	242,73	8,83	2,32	2,70	89,30	0,22	0,460	0,041	0,016	0,058	4,005
3	РПС–3, гр.7 (АБК ц.2 корп. 2)	ЩО	90,0	1,0	2,9	0,38	0,95	0,31	4,6	ВВГнг (А)–LS	1,0	5,0	4,0	4,600	0,095	воздух	36	36	1	1	1	0,93	4,0	33,48	3,68	0,97	–	–	0,22	10,940	0,985	0,016	1,001	0,231

Кабельный журнал												
Обозначение кабеля	Наименование линии	Заводская марка кабеля/провода	Количество и сечение жил кабеля/провода, мм ²	Трасса		Длина кабеля/провода, м	Кабель/провод					
				Начало	Конец		По проекту			Проложен		
							Марка	Кол-во	Длина, м	Марка	Кол-во	Дли
N1	ГРЩС-4, секция 1, шкаф № 3, ф.5 – ЩС	ВВГнг(А)-LS	5х95	ГРЩС-4, секция 1, шкаф № 3, ф.5	ЩС	90	ВВГнг(А)-LS	1	90			
N2	ГРЩС-4, секция 2, шкаф № 5, ф.8 – ЩВ	ВВГнг(А)-LS	5х95	ГРЩС-4, секция 2, шкаф № 5, ф.8	ЩВ	90	ВВГнг(А)-LS	1	90			
N3	РПС-3, гр.7 (АБК ц.2 корп. 2) – ЩО	ВВГнг(А)-LS	5х4	РПС-3, гр.7 (АБК ц.2 корп. 2)	ЩО	90	ВВГнг(А)-LS	1	90			



Обозначение	Наименование
	Щит освещения (ЩО)
	Щит вентиляции (ЩВ)
	Щит силовой (ЩС)
	ЩР-7, ЩР-8, РПС-3
	Кабельная линия в металлическом лотке

						12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ			
						АО "Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов", Свердловская область, г. Верхняя Пышма			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция помещений 4 этажа АБК	Стандия	Лист	Листов
Разработ	Котов				12.24		Р	12	
Проверил	Гронов				12.24				
						План К/Л 0,4 кВ внешнего электроснабжения	ООО "ТЕХГЕО"		
Н.контр.	Гронов				12.24				
ГИП	Горбулиничев				12.24				

Создано				Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание		
					ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ									
					ЩС. Щит силовой									
					Корпус металлический (1000x650x285мм) У2 IP54	ЩМП-5-0 У2 IP54 IEK	УКМ40-05-54	IEK	шт.	1				
					Автоматический выключатель 3P In=200A, 10кА	BA51-35M2-340010-200A	108359	КЭАЗ	шт.	1				
					Автоматический выключатель 1P In=16A, хар-ка «С», 4,5кА	BA47-29-1C16-УХ/13 (4,5кА)	318196	КЭАЗ	шт.	24				
					Автоматический выключатель 1P In=32A, хар-ка «С», 4,5кА	BA47-29-1C32-УХ/13 (4,5кА)	318201	КЭАЗ	шт.	2				
					Автоматический выключатель 3P In=25A, хар-ка «С», 4,5кА	BA47-29-3C25-УХ/13 (4,5кА)	318289	КЭАЗ	шт.	2				
					Автоматический выключатель 3P In=32A, хар-ка «С», 4,5кА	BA47-29-3C32-УХ/13 (4,5кА)	318291	КЭАЗ	шт.	1				
					Автоматический выключатель дифференциального тока 2P, In=16A IΔ=30mA, хар-ка «С»	ABDT32-22C16-AC-УХ/14 (2P, C16, 30mA) 4,5кА	318361	КЭАЗ	шт.	8				
					Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку, 14 присоединений, нулевая	OptiKit BB-D-N-DIN-14-6x9-синий	277842	КЭАЗ	шт.	3				
					Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку, 14 присоединений, заземляющая	OptiKit BB-D-PE-DIN-14-6x9-желтый	277841	КЭАЗ	шт.	3				
					Маркировочные изделия				компл.	1				
					ЩВ. Щит вентиляции									
					Корпус металлический (800x650x250мм) У2 IP54	ЩМП-4-0 У2 IP54 IEK	УКМ40-04-54	IEK	шт.	1				
					Автоматический выключатель 3P In=200A, 10кА	BA51-35M2-341210-200A	108370	КЭАЗ	шт.	1				
					Автоматический выключатель 3P In=125A, 10кА	OptiMat E250N125-УХ/13	230652	КЭАЗ	шт.	2				
					Автоматический выключатель 3P In=16A, хар-ка «С», 4,5кА	BA47-29-3C16-УХ/13 (4,5кА)	318286	КЭАЗ	шт.	6				
					Автоматический выключатель 1P In=16A, хар-ка «С», 4,5кА	BA47-29-1C16-УХ/13 (4,5кА)	318196	КЭАЗ	шт.	12				
					Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку, 14 присоединений, нулевая	OptiKit BB-D-N-DIN-14-6x9-синий	277842	КЭАЗ	шт.	2				
					Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку, 14 присоединений, заземляющая	OptiKit BB-D-PE-DIN-14-6x9-желтый	277841	КЭАЗ	шт.	2				
	Маркировочные изделия				компл.	1								
	Примечание: Допускается замена оборудования на другие типы или на другого производителя С аналогичными техническими характеристиками и имеющие сертификаты соответствия.													
								12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ.С						
								АО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», Свердловская область, г.Верхняя Пышма						
								Реконструкция помещений 4 этажа АБК		Стадия	Лист	Листов		
										Р	1	4		
								Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО «ТЕХГЕО»				

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание	
1			ЩО. Щит освещения								
			Корпус металлический ЩРН-24	TITAN 3 (410x330x120мм) IP54 IEK	МКМ11-N-24-54-Z	IEK	шт.	1			
			Автоматический выключатель 1P In=10А, хар-ка «С», 4,5кА	ВА47-29-1C10-УХ/13 (4,5кА)	318195	КЭАЗ	шт.	9			
			Автоматический выключатель 3P In=32А, хар-ка «С», 4,5кА	ВА47-29-3C32-УХ/13 (4,5кА)	318291	КЭАЗ	шт.	1			
			Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку, 18 присоединений, нулевая	OptiKit BB-D-N-DIN-18-6x9-синий	277846	КЭАЗ	шт.	1			
			Шина нулевая с изолятором на DIN-рейку, 18 присоединений, заземляющая	OptiKit BB-D-PE-DIN-18-6x9-желтый	277845	КЭАЗ	шт.	1			
			КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ								
			Кабель силовой, с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести, категории А, с низким дымо- и газовыделением, многопроблочный , напряжением 1 кВ, сечением жил 5x95мм²	ВВГнг(A)-LS-5x95мс (N, PE)-0,66			м	180			
			Тоже сечением жил 5x50мм²	ВВГнг(A)-LS-5x50мс (N, PE)-0,66			м	75			
			Кабель силовой, с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести, категории А, с низким дымо- и газовыделением, напряжением 0,66 кВ, сечением жил 5x10мм²	ВВГнг(A)-LS-5x10-0,66			м	55			
			Тоже сечением жил 5x4мм²	ВВГнг(A)-LS-5x4-0,66			м	90			
			Тоже сечением жил 5x2,5мм²	ВВГнг(A)-LS-5x2,5-0,66			м	25			
			Тоже сечением жил 3x4мм²	ВВГнг(A)-LS-3x4-0,66			м	55			
			Тоже сечением жил 3x2,5мм²	ВВГнг(A)-LS-3x2,5-0,66			м	1646			
			Тоже сечением жил 3x1,5мм²	ВВГнг(A)-LS-3x1,5-0,66			м	600			
			Кабель силовой огнестойкий , с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика пониженной горючести, категории А, с низким дымо- и газовыделением, напряжением 0,66кВ, сечением жил 4x1,5мм²	ВВГнг(A)- FRLS-4x1,5-0,66			м	55		аварийное освещение	
			Провод с медной жилой с изоляцией из ПВХ пластика, повышенной гибкости, желто-зеленого цвета, сечением 25 мм²	ПуГВ-1x25			м	52		уравнивание потенциалов	
			Тоже сечением жил 1x6мм²	ПуГВ-1x6			м	120			
			Тоже сечением жил 1x4мм²	ПуГВ-1x4			м	22			
		2		СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ							
	Светильник светодиодный OPTIMA.OPL ECO LED 595 4000K				1166001000	Световые технологии	шт.	107			
	Светильник светодиодный ACQUA C 06 WH 4000K (with driver)				1596000170	Световые технологии	шт.	11			
	Светильник аварийный SIRAH 2013-3 LED 3 Вт 3 ч				4502003210	Световые технологии	шт.	8			
3											

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

12-2024-ОЦМ-РД-ЭОМ.С

Лист
2

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
			ЭЛЕКТРОУСТАНОВОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
			Выключатель одноклавишный скрытой установки, 10А, 250В, IP54				шт.	3		
			Выключатель одноклавишный скрытой установки, 10А, 250В, IP20				шт.	20		
			Клемма монтажная 3-проводная	СМК 222-413	UKZ-004-413	ИЕК	шт.	50		
			Коробка распаячная для открытой установки 100x100x50мм, IP55	KM41234	UK011-100-100-050-K41-55	ИЕК	шт.	11		
			Розетка стационарная 380В, 32А IP44	ССИ-125 32А-6ч/380-415В 3Р+РЕ+N	PSR12-032-5	ИЕК	шт.	3		
			Розетка одноместная скрытой установки с защитными шторками и крышкой 16А, 220В, IP44				шт.	13		
			Розетка для плиты с заземлением, 32А, 220В, IP44				шт.	1		
			Блок из 2-х розеток скрытой установки 16А, 220В, IP44				шт.	2		
			Блок из 4-х розеток скрытой установки 16А, 220В, IP44				шт.	20		
			Блок из 5 розеток скрытой установки 16А, 220В, IP44				шт.	1		
			Розетка одноместная скрытой установки с защитными шторками и крышкой 16А, 220В, IP20				шт.	47		
			КАБЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ							
			Лоток перфорированный 300x100, L3000, толщ. 1,5 мм	S5 Combitech	3534415	ДКС	шт.	33		
			Крышка лотка осн. 300 L=3000	S5 Combitech	35525	ДКС	шт.	33		
			зпубх200				шт.	60		
			Гайка M8 DIN 933				шт.	132		
			Болт M8x40 DIN 933		Болт M8x40 DIN 933		шт.	132		
			МАТЕРИАЛЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ И СИТЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ							
			Полоса стальная горячекатаная 40x4мм		ГОСТ 103-2006		м	16		
			МАТЕРИАЛЫ							
			Бирка кабельная квадратная 55x55мм, для силовых кабелей до 1000 В, (100шт в уп.)	Бирки маркировочная, ТУ 36-1440-82	У-134		уп.	3		
			Гофрированная труба из П/Л Ø20мм с протяжкой		81820	ДКС	м	393		
			Гофрированная труба из П/Л Ø25мм с протяжкой		81825	ДКС	м	1035		
			Гофрированная труба из П/Л Ø32мм с протяжкой		81832	ДКС	м	40		
</										

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Гофрированная труба из П/Л Ø50мм с протяжкой		81850	ДКС	м	35		
	Держатель оцинкованный односторонний Ø20мм		53332	ДКС	шт.	393		
	Держатель оцинкованный односторонний Ø25мм		53334	ДКС	шт.	1035		
	Держатель оцинкованный односторонний Ø32мм		53346	ДКС	шт.	40		
	Держатель оцинкованный односторонний Ø50мм		53348	ДКС	шт.	35		
	Нейлоновые стяжки, 100мм				шт.	500		
	Пена SOUDAFOAM FR огнеупорная 750мл для пистолета	SOUDAFOAM FR	M7217	Soudal Бельгия	шт.	3		
	Концевая муфта внутренней установки с болтовыми наконечниками для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1кВ, сечением кабеля 5х95мм ²	5ПКТн-1-70/120(Б)		КВТ	шт.	4		
	Концевая муфта внутренней установки с болтовыми наконечниками для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1кВ, сечением кабеля 5х50мм ²	5ПКТн-1-25/50(Б)		КВТ	шт.	4		
	Коробка уравнивания потенциалов				шт.	6		

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