Общество с ограниченной ответственностью
«КР Групп»

Заказчик – ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

«Корпус травления титановых полуфабрикатов»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 1 «Система электроснабжения

47067-ИОС1

Том 1

Изм.	№	Подп.	Дата

Екатеринбург, 2023

Общество с ограниченной ответственностью
«КР Групп»

Заказчик – ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

«Корпус травления титановых полуфабрикатов»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

47067-ИОС1

Том 1

Генеральный директор А.В. Михайлов

Главный инженер проекта А.А. Зорин

Изм.	№	Подп.	Дата

Екатеринбург, 2023

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
47067-ИОС1-С	Содержание 2	
47067-ИОС1	Текстовая часть 3	
	Приложения	
Приложение А	Технические условия №Д24/06427 от 21.03.25 г. на электроснабжение	Изм.1 (зам)
Приложение Б	Акт осмотра кабельной эстакады от ПС 23 до цеха №32	Изм.1 (нов)
	Графическая часть	
47067-ИОС1-ГЧ01	Схема электрическая 6/0,4 кВ электроснабжения цеха	
47067-ИОС1-ГЧ02	Схема электрическая однолинейная 0,4 кВ электроснабжения цеха	Изм.1 (зам)
47067-ИОС1-ГЧ03.1	План расположения электрооборудования на отм. -2.500 и -5.000	
47067-ИОС1-ГЧ03.2	План расположения электрооборудования на отм. 0.000	
47067-ИОС1-ГЧ04.1	План расположения сети заземления на отм. -2.500 и -5.000	на 2-х л.
47067-ИОС1-ГЧ04.2	План расположения сети заземления на отм. 0.000	
47067-ИОС1-ГЧ05	План расположения сети молниезащиты	Изм.1 (зам)
47067-ИОС1-ГЧ06	План сети освещения цеха на отм. 0.000	
47067-ИОС1-ГЧ07	План сети освещения цеха на отм. -2.500 и -5.000	
47067-ИОС1-ГЧ08	План сети освещения цеха. Верхний свет	
47067-ИОС1-ГЧ09	План сети освещения АБК на отм. 0.000	
47067-ИОС1-ГЧ10	План сети освещения АБК на отм. +3.300	
47067-ИОС1-ГЧ11	Щиток рабочего освещения "BRS01". Цех, ось 20/Ж, отм. 0,000	
47067-ИОС1-ГЧ12	Щиток рабочего освещения "BRS02". Цех, Ось 2/И, отм. 0,000	
47067-ИОС1-ГЧ13	Щиток рабочего освещения "BRS03". АБК, Ось 2/Г, отм. 0,000	
47067-ИОС1-ГЧ14	Щиток рабочего освещения "BRS04". АБК, Ось 2/Г, отм. +3,300	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Виноградов			05.25
Проверил					
Н.контр.		Соколова			05.25
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-С

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
П	1	2

КР Групп

Обозначение	Наименование	Примечание
47067-ИОС1-ГЧ15	Щиток аварийного освещения "BRM01". Цех, ось 20/Ж, отм. 0,000	
47067-ИОС1-ГЧ16	Щиток аварийного освещения "BRM02". Цех, Ось 2/И, отм. 0,000	
47067-ИОС1-ГЧ17	Щиток аварийного освещения "BRM03". АБК, Ось 2/Г, отм. 0,000	
47067-ИОС1-ГЧ18	Щиток аварийного освещения "BRM04" АБК, Ось 2/Г, отм. +3,300	
47067-ИОС1-ГЧ19	План кабельных трасс на отм. 0.000	
47067-ИОС1-ГЧ20	План кабельных трасс на отм. -5.000	
47067-ИОС1-ГЧ21	План кабельной трассы по территории	Изм.1 (зам)
47067-ИОС1-ГЧ22	Схема электрическая однолинейная модернизации ячеек 6 кВ	
47067-ИОС1-ГЧ23	Схема распределения по ТТ устройств ИТС	
47067-ИОС1-ГЧ24	Сборка рабочего освещения "BSF01". Цех, ось 15/Д, отм. 0,000	Изм.1 (нов)
47067-ИОС1-ГЧ25	Сборка аварийного освещения "BSA01". Цех, ось 15/Д, отм. 0,000	Изм.1 (нов)

Содержание

1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с ТУ на подключение объекта к сетям электроснабжения общего пользования 3
2 Обоснование принятой схемы электроснабжения 4
3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощность 11
4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии 13
5 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности 13
6 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и экономии электроэнергии 14
7 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства 15
8 Кабельное хозяйство 15
9 Перечень мероприятий по заземлению и молниезащите 16
10 Описание системы рабочего и аварийного освещения 19
11 Релейная защита 21
11.1 Перечень нормативно-методических документов 21
11.2 Основные решения по выполнению релейной защиты 21
11.3 Релейная защита и автоматика элементов РУ 6 кВ 22
11.4 Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты 22
11.5 Исходная схема сети 23
11.6 Результаты расчета токов КЗ в сети 6 кВ 24
11.7 Защита линии к ТСН 6/0,4 кВ, мощностью 2500 кВА (ячейка № 28 и №47) 25
Таблица регистрации изменений 28

Дополнительные подписи:

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	47067-ИОС1		
Разраб.		Виноградов			05.25	Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Пров.							Р	3	28
Т.контр.									
Н.контр.		Соколова			05.25		КР Групп		
Утв.		Зорин			05.25				

Формат А4

1 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с ТУ на подключение объекта к сетям электроснабжения общего пользования

В соответствии с Техническими условиями для присоединения к электрическим сетям электроснабжение объекта «Корпус травления титановых полуфабрикатов» (приведены в Приложении А) принята следующая схема электроснабжения:

Электроснабжение собственных нужд цеха предусмотрено от существующего распределительного устройства 6 кВ ПС-23, состоящего из двух секций КРУ 6 кВ с секционным выключателем по схеме взаимного резервирования. Питание РУ 6 кВ ПС-23 выполнено по двум вводам от подстанции ПС 110 кВ Апрельская. Секции КРУ 6 кВ предусмотрены из типовых комплектных шкафов с воздушной изоляцией на базе сборных камер одностороннего обслуживания типа КСО-272, с нижним подводом кабелей.

Электроснабжение цеха предусмотрено по двум вводам от секции №1 яч. 28 и секции №2 яч. 47. Подвод электропитания осуществляется кабелями 6 кВ по существующей кабельной эстакаде по территории предприятия и вновь вводимого участка совмещенной технологической эстакады непосредственно до здания цеха.

Согласно техническими условиями технологическое присоединение к шинам 6 кВ подстанции ПС-23 обеспечивает электроснабжение энергопринимающих устройств цеха по I категории электроснабжения.

2 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Согласно техническими условиями на подключение шинам 6 кВ ПС в объеме проекта предусмотрена модернизация двух камер КСО, определенных для подключения линий электроснабжения цеха, с установкой вакуумных выключателей 6 кВ производства Таврида Электрик, замена трансформаторов тока и трансформаторов тока нулевой последовательности, дооснащение камер ОПН-6 кВ, установка терминалов защит «Сириус».

Для электроснабжения оборудования цеха предусматривается двухтрансформаторная подстанция на напряжение 6/0,4 кВ, мощность каждого трансформатора 2500 кВА, что соответствует максимально допустимой разрешенной мощности в 2000 кВт по ТУ. Выбор мощности трансформаторов представлен в гл. 3. Секции РУ 0,4 кВ объединены через секционный выключатель с автоматическим вводом резерва.

Подключение трансформаторов к ячейкам 6 кВ шинам выполняется кабелями с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным экраном по жилам, с оболочкой из ПВХ пластикатов пониженой горючести, с низким дымо- и газовыделением, типа АПвВнг(А)-LS-6 сечением 3х240/25.

Подключение от двух независимых источников питания обеспечивает I категорию надежности электроснабжения электроприемников цеха.

Выбор основного оборудования 6 кВ выполнен на основе исходных данных о питающей электрической сети, по конструктивному и климатическому исполнению, а также в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к высоковольтному оборудованию. Выбор основных параметров оборудования произведен:

– по напряжению установки;

– по длительному току;

– по отключающей способности (по стойкости к токам КЗ).

Расчет токов короткого замыкания представлен в главе 11.

Выбор оборудования 6 кВ приведен в таблице 2.1, проверка кабеля 6 кВ представлена ниже по тексту.

Таблица 2.1. Выбор основных параметров оборудования РУ 6 кВ

Расчетные данные			Точка трехфазного короткого замыкания со средним напряжением 6,3 кВ	Каталожные данные			Вакуумный выключатель BB/TEL-10/20-630
Напряжение установки	$U_{уст}$	кВ	6	Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	10
Максимальный ток	$I_{макс}$	А	337	Номинальный ток	$I_{ном}$	А	630
Начальное значение периодической составляющей тока КЗ	$I_{п,0}$	кА	10	Начальное действующее значение периодической составляющей предельного сквозного тока КЗ	$I_{дин}$	кА	20
Ударный ток	$i_{у}$	кА	25,5	Наибольший пик предельного сквозного тока КЗ	$i_{дин}$	кА	51
Время от момента возникновения КЗ до момента расхождения дугогасительных контактов (МТЗ-2)	$\tau=t_{с,в}+0,7$	с	0,75	Нормированное относительное содержание апериодической составляющей в номинальном токе отключения	$\beta_{н}$		0,5
Периодическая составляющая тока КЗ для момента времени τ	$I_{п,\tau}$	кА	6,4	Номинальный ток отключения	$I_{отк.ном}$	кА	20
Апериодическая составляющая тока КЗ для момента времени τ	$i_{а,\tau}$	кА	0,123	Номинальное допускаемое значение апериодической составляющей в отключаемом токе	$i_{а,ном}=\sqrt{2}\beta_{н}I_{отк.ном}$	кА	14,14
Полный ток КЗ	$\sqrt{2}I_{п,\tau}+i_{а,\tau}$	кА	11,2	Полный ток отключения	$\sqrt{2}I_{отк.ном}*(1+\beta_{н})$	кА	42,43
Постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ	$T_{а}$	с	0,01	Ток термической стойкости	$I_{тер}$	кА	20
				Время протекания тока термической стойкости	$t_{тер}$	с	3
Тепловой импульс тока КЗ	$I_{п,0}^2(\tau+T_{а})$	$кА^2с$	76	Термическая стойкость	$I_{тер}^2t_{тер}$	$кА^2с$	1200

Расчетные данные			Точка трехфазного короткого замыкания со средним напряжением 6,3 кВ	Каталожные данные			Трансформаторы тока ТЛО-10-400/5
Напряжение установки	$U_{уст}$	кВ	10	Номинальное напряжение	$U_{ном}$	кВ	10
Максимальный ток	$I_{макс}$	А	337	Номинальный ток	$I_{ном}$	А	400
Тепловой импульс тока КЗ	$I_{п,0}^2(\tau+T_а)$	кА^{2}с	76	Термическая стойкость (1 сек)	$I_{тер}^2 t_{тер}$	кА^{2}с	1600
Ударный ток	$i_у$	кА	25,5	Ток электродинамической стойкости	$I_{эл.дин}$	кА^2	102

Проверка кабеля 6 кВ

Исходные данные для расчета

– ток трехфазного короткого замыкания – 10 кА;

– тип кабеля – с алюминиевой жилой, трехжильный, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с оболочкой из ПВХ пластикатов, с медным экраном по жилам, сечение токопроводящих жил 150 мм^2, сечение экрана 25 мм^2 – АПвВнг(А)-LS-6 3х150/25;

– заземление экрана – одностороннее, со стороны трансформатора;

– условия прокладки кабеля – в кабельном лотке, 1 кабель в лотке (по ГОСТ Р 50571.15 – см. п. 30, способ прокладки С, с пунктом 2 табл. 5 – на неперфорированном лотке горизонтально или вертикально), температура окружающей среды 30°С.

Проверка по длительно-допустимому току

Ток нагрузки принимается по максимальной мощности трансформатора с учетом допустимой длительной перегрузки:

Imax = 1,4 х Sном / (√3 х Uном) = 1,4 х 2500 / (√3 х 6) = 337 А

Длительно-допустимый ток кабеля АПвВнг(А)-LS-6 3х240/25 по данным завода (Электрокабель) – Iдд = 432 А (при прокладке на воздухе).

I расч = Iдд*к1*к2, где

к1 – поправочный коэффициент на температуру окружающей среды (при 30°С к1 = 0,96);

к2 –понижающий коэффициент при групповой прокладке, к2 = 1

I расч = Iдд*к1*к2 = 432*0,96*1= 414 А > 337 А, условие выполняется.

Проверка по экономической плотности (ПУЭ п. 1.3.25)

Сечение определяется из соотношения Sэк=I расч / Jэк, где

Iрасч - расчетный ток в час максимума энергосистемы, А (337 А);

Jэк - нормированное значение экономической плотности тока, А/мм^2, Jэк = 1,6 А/мм^2 для кабелей с алюминиевыми жилами с ПВХ изоляцией, при числе часов использования более 5000.

Sэк=I расч / Jэк = 337 /1,6 = 21 мм^2 < 50 мм^2 – условие выполняется.

Проверка токоведущей жилы по термической стойкости

Допустимый односекундный ток КЗ для кабелей с сечением жилы 240 мм^2 по данным завода составляет 22,7 кА.

Время срабатывания основной защиты (ТО) – без выдержки времени (собственное время срабатывания 0,05 сек) + полное время отключения выключателя (0,05 сек) – 0,1 сек.

Коэффициент перевода при продолжительности КЗ, отличающейся от 1 с:

$K = 1/\sqrt{t} = 1/\sqrt{0,1} = 0,316$

Расчетный односекундный ток КЗ Iкз = 10 х 0,316 = 3,16 кА < Iдд кз= 22,7 – условие выполняется.

Проверка экрана по термической стойкости

Допустимый односекундный ток КЗ для экрана кабеля с сечением экрана 25 мм^2 по данным завода составляет 4,8 кА.

Расчетный односекундный ток КЗ Iкз = 10 х 0,316 = 3,16 кА < Iдд кз= 4,8 – условие выполняется.

К секциям РУ 6 кВ для питания электроприемников 0,4 кВ подключены два трансформатора 6/0,4 кВ. Применены трехфазные двухобмоточные «сухие» трансформаторы с естественным воздушным охлаждением. Мощность каждого трансформатора 2500 кВА, схема и группа соединения обмоток Δ/Yн-11, Uк=6%.

К трансформаторам 6/0,4 кВ подключены две секции. Секции соединены секционным выключателем - применена схема взаимного резервирования. Вся нагрузка 0,4 кВ равномерно распределена по обеим секциям 0,4 кВ. Рабочее питание каждой секции 0,4 кВ обеспечивает несение полной нагрузки двух секций собственных нужд 0,4 кВ в случае потери питания одной из секций 0,4 кВ.

Расчет нагрузок и выбор трансформаторов собственных нужд 6/0,4 кВ приведен в главе 3.

РУ 0,4 кВ предусматриваются модульного типа с выкатными выключателями, с внутренним разделение отсеков 3b по ГОСТ 51321.1, оперативный ток – переменный 220 В, подвод кабелей снизу, климатическое исполнение и категория размещения У3, степень защиты – IP31, цвет окраски шкафов – RAL7035.

Электроснабжение оборудования основной технологической линии предусматривается от комплектно поставляемых шкафов питания и управления.

Учитывая, что в технологическом процессе образуются пары химически агрессивных веществ, предусматривается использовать электрооборудование, расположенное в основном помещении цеха, с повышенной защитой оболочек/корпусов (ни ниже IP54) и стойкие к агрессивным средам.

Для питания потребителей инженерных систем цеха и АБК мощностью до 11 кВт предусмотрены силовые сборки 380/220 В, в зависимости от категории надежности электроснабжения - с одним вводом или 2-мя вводами с АВР.

Для питания потребителей систем противопожарной защиты (шкафы пожарной сигнализации, резервированные источники питания пожарной сигнализации, огнезащитные клапаны и т. п.) предусматривается отдельная панель противопожарных устройств (ППУ) с двумя вводами с АВР. Панель подключена от секций РУ 0,4 кВ.

В цепях присоединений установлены местные шкафы различного назначения: управления, с рубильниками и предохранителями и т.д.

Питание вторичных сборок, щитов и шкафов от секций 0,4 кВ осуществлено четырехжильными кабелями (А, В, С, PEN) с разделением на нулевую и защитную жилу на этих сборках, питание электродвигателей - четырехжильными кабелями (А, В, С, PE), питание однофазных потребителей - трехжильными кабелями (фаза, N, PE).

Схема электрическая 6/0,4 кВ представлена на чертеже 47067-ИОС1-ГЧ01.

Схема заполнения РУ 0,4 кВ представлена на чертеже 47067-ИОС1-ГЧ02.

Выбор характеристик и параметров защитных аппаратов (автоматических выключателей) и кабелей в цепях питания выполнен по следующим параметрам:

– по отключающей способности ЗА к максимальным токам короткого замыкания (КЗ);

– по чувствительности защиты к минимальным токам КЗ (с учетом дуги в месте КЗ) с коэффициентом чувствительности не менее 1,5;

– по отстройке токовой отсечки автоматического выключателя от пусковых токов с коэффициентом не менее 1,8;

– по обеспечению селективности ЗА во всем диапазоне по согласованию с вышестоящим ЗА;

– по условию допустимого падения напряжения в конце линии не более 5%;

– по условию термической стойкости кабелей.

Комплексный расчет схемы 0,4 кВ выполнен с использованием программного комплекса EnergyCS Электрика и представлен на л. 1.2 чертежа 47067-ИОС1-ГЧ02.

Основное электротехническое оборудование: два трансформатора 6/0,4 кВ, две секции 0,4 кВ устанавливаются в отдельном помещении трансформаторной подстанции. Силовые сборки 380/220 В, шкафы питания и управления технологической линии, сборки и щитки рабочего и аварийного освещения, ящики с рубильниками, ремонтные посты устанавливаются в цехе, максимально приближенно к запитываемому оборудованию.

Планы расположения электрооборудования представлены на чертежах 47067-ИОС1-ГЧ03.1, 47067-ИОС1-ГЧ03.2.

3 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощность

Перечень электроприемников с указанием установленной и расчетной мощности, выбор мощности трансформаторов 6/0,4 кВ приведен в таблице 3.

Таблица 3.1 Расчет нагрузок и выбор мощности трансформаторов 6/0,4 кВ

№ п/п	Наименование токоприемников	Номинальная установленная мощность				cosφ	tgφ	Расчетная нагрузка		
		Мощность единицы Рном, кВт	Кол-во уст.	Кол-во в раб.	Общая мощность ΣРном, кВт			Коэфф. спроса Ки	Активная мощность Ррасч., кВт	Реактивная мощность Qрасч., кВар
1	Щит силовой линии травления RM11	540	1	1	540	0,8	0,75	0,9	486	365
2	Щит силовой линии травления RM21 (ТЭН ванны модифицирования окалины)	1050	1	1	1050	1	0	0,9	945	0
3	Щит силовой линии травления RM31 (вытяжная вентиляция)	350	1	1	350	0,8	0,75	0,6	210	158
4	Щит силовой линии травления RM41	105	1	1	105	0,8	0,75	0,9	95	71
5	ВРУ АБК (ВКА01)	51	1	1	51	0,95	0,33	1	51	16,8
6	Сборка питания ремонтной сети (ВКА02)	30	1	1	30	0.9	0,48	0,15	4,5	2,2
7	Панель ППУ (ВКА03)	3	1	1	3	0,9	0,48	0,15	0,5	0,2
8	Сборка питания ответственных потребителей (ВКА04)	15	1	1	15	0,9	0,48	1	15	7,2
9	Сборка питания вентсистем (ВКА05)	14,5	1	1	14,5	0,8	0,75	1	14,5	11
10	Вентсистемы П1/П2	15,4	4	2	30,8	0,9	0,48	1	30,8	14,8
11	Кран мостовой	48	2	1	48	0,9	0,48	0,15	7,2	3,5

12	Сборка рабочего освещения BSF01	15	1	1	15	0,95	0,33	1	15	5
13	Сборка аварийного освещения BSA01	10	1	1	15	0,95	0,33	1	10	3,3
14	Сборка тепловых завес с электрообогревом	92,7	1	1	92,7	0,95	0,33	0,5	46,4	15,3
	Суммарная нагрузка на напряжение 0,4 кВ: Ррасч. (кВт), Qрасч. (кВар)								**1930,9**	**673,3**
	Суммарная нагрузка на напряжение 0,4 кВ: Sрасч.=√(P²расч.+Q²расч.) (кВА)								**2045**	
	Мощность выбранных двух трансформаторов, кВА								**2500**	

Мощность трансформаторов принята 2500 кВА с учетом возможности подключения дополнительной нагрузки в процессе эксплуатации.

Номинальные мощности электроприемников приняты по данным смежных специальностей, расчетные значения приняты с учетом коэффициентов спроса.

Необходимый расход электроэнергии для хозяйственных нужд (потребность ОКС) определен по поз. 5…14 табл.3.1 и составляет 194,9 кВт·ч, расход электроэнергии для технологических нужд (потребность производства) определен по поз. 1…4 табл. 3.1 и составляет 1736 кВт·ч.

4 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

По категории надежности электроснабжения потребители цеха, подключаемые к распределительному устройству 0,4 кВ относятся к потребителям I и II категории.

Электроприемники I и II категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания согласно п. 1.2.19 ПУЭ (седьмое издание).

Надежность электроснабжения обеспечивается:

- наличием двух секций РУСН-0,4 кВ, получающих питание от разных секций РУ 6 кВ ПС-23 через трансформаторы 6/0,4 кВ;

- питание потребителей 0,4 кВ от разных секций РУ 0,4 кВ с АВР на секционном выключателе;

- силовые выключатели и коммутационная аппаратура, установленные в шкафах РУСН-0,4 кВ, силовых сборках 380/220 В отвечают требованиям к бесперебойности электроснабжения и обеспечивают надежность электроснабжение потребителя за счет резервирования питания на время аварийных и плановых ремонтных работ;

- питания наиболее ответственных потребителей собственных нужд (аварийное освещение, системы пожарной сигнализации) предусматривается от встроенных аккумуляторных батарей;

Устройств, вносящих искажение в качество электроэнергии, поступающей на электроприемники и в питающую сеть, на РУ 6 кВ и 0,4 кВ нет.

Схема электроснабжения, выбор оборудования и материалов обеспечивают требуемое качество электроэнергии, падение напряжения у самого удаленного потребителя не превышает 5 %.

5 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности

Согласно приказу Минпромэнерго РФ от 22.02.2007 № 49 предельные значения коэффициента мощности определены для электрических сетей напряжением 6 кВ и выше, требования по сети 0,4 кВ не регламентируются.

Для определения необходимости в установке устройств компенсации реактивной мощности выполняется расчет фактического тангенса угла (tgφк) на стороне 6 кВ ПС-23 с учетом вновь вводимой нагрузки:

$tg\varphi к = Q расч./ P расч = 673,3/1931 = 0,348.$

В приложении приказа Минпромэнерго РФ от 22.02.2007 № 49 предельное значение коэффициента реактивной мощности для электрической сети 6-20 кВ: tgφэ=0,4.

Установка компенсирующего устройства реактивной мощности при подключении новой нагрузки не требуется.

6 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и экономии электроэнергии

Мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и экономии электроэнергии выполнены по следующим направлениям:

Энергетическое – включает в себя выбор оптимальной схемы электроснабжения потребителей, направленный на снижение потерь в системе электроснабжения:

– выбрано оптимальное количество линий электроснабжения;

– выбрано оптимальное сечение кабелей;

– выбраны оптимальные трассы кабельных линий с учетом электромагнитной совместимости электрооборудования, приборов и электрических сетей;

– равномерно распределена нагрузка по секциям 0,4 кВ и между фазами;

– исключены промежуточные трансформации;

– в цепях мощных электроприемников устанавливаются преобразователи частоты;

– применены энергосберегающие светодиодные источники света.

Общепроизводственное – включает в себя использование оборудования, отвечающего современным требованиям:

– внедрение программного обеспечения, проведение расчетов по выбору мероприятий по снижению потерь (МСП) и оценке их экономических показателей;

– разработка плана мероприятий;

– выпуск организационно-распорядительных документов, устанавливающих ответственность подразделений за те или иные составляющие потерь и проведение МСП в установленные планом сроки;

– разработка системы стимулирования персонала к снижению потерь электроэнергии;

– введение системы контроля над проведением работ по снижению потерь электроэнергии и соответствующей системы их учета и анализа.

7 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Трансформаторы 6/0,4 кВ имеют сухую изоляцию, трансформаторное масло отсутствует.

Устройство маслоприемников, отвода масла и маслосборников не требуется.

Текущий ремонт трансформаторов осуществляется на месте его установки.

Капитальный ремонт трансформатора осуществляется специализированными организациями с вывозом трансформатора.

8 Кабельное хозяйство

В здании цеха силовые и контрольные кабели прокладываются по кабельным конструкциям заводского изготовления. Учитывая, что в технологическом процессе образуются пары химически агрессивных веществ, предусматривается использовать стеклопластиковые кабельные конструкции (лотки, консоли), стойкие к агрессивным средам.

В трансформаторной подстанции выполняется кабельный канал для подвода кабелей к шкафам РУ снизу, выход канала выполнен в технологический этаж цеха на отм. -5,000.

Далее выполнены магистральные кабельные трассы по строительным конструкциям или специально предусмотренным стойкам с подъемами трасс на отм. 0,000.

В здании АБК кабельные трассы выполняются в зоне подвесных потолков или скрыто в стенах и перекрытиях.

Для кабельной трассы от ПС-23 до вновь вводимой трансформаторной подстанции предусматривается использование существующей кабельной эстакады и вновь сооружаемой совмещенной технологической эстакады. Кабели прокладываются в металлических горячеоцинкованных лотках. Допустимость использования существующей кабельной эстакады и наличие свободного места для прокладки запроектированных кабелей подтверждается актом осмотра эстакады, выполненной силами Заказчика (см. Приложение Б).

Силовые кабели 6 кВ предусматриваются с изоляцией из сшитого полиэтилена, в оболочке, не распространяющей горение и с пониженным дымо- и газовыделением, типа ПвВнг(А)-LS.

Силовые кабели до 1 кВ предусматриваются с изоляцией и оболочкой из ПВХ-пластикатов, не распространяющих горение и пониженным дымо- и газовыделением, типа ВВГнг(А)-LS.

Электропитание оборудования противопожарной защиты и аварийного освещения выполнено огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение с низким дымо- и газовыделением (нг-FRLS), прокладка которых выполнена отдельно (СП 6.13130.2013).

Для силовых кабелей, контрольных кабелей напряжением 220 В и 24 В, взаимно резервирующих кабельных линий предусматриваются отдельные кабельные трассы.

Для организованных трасс выполнены огнезащитные пояса и уплотнения с пределом огнестойкости не менее EI45 (45 минут – по потере целостности и теплоизолирующей способности):

• через 50 м по длине кабельной трассы;

• в местах ответвления кабельных трасс;

• в местах прохода кабелей через строительные конструкции.

План сетей электроснабжения в здании цеха приведен на чертежах 47067-ИОС1-ГЧ19, 47067-ИОС1-ГЧ20.

План кабельной трассы по территории приведен на чертеже 47067-ИОС1-ГЧ21.

9 Перечень мероприятий по заземлению и молниезащите

Заземление

Сеть напряжением 6 кВ работает с изолированной нейтралью.

Сеть напряжением 0,4 кВ - с глухим заземлением нейтрали, тип системы заземления - TN-C-S с разделением на защитный (PE) и нулевой (N) проводники на вторичных сборках и щитах.

Заземляющее устройство (далее - ЗУ) нового цеха выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ к ЗУ электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. Сопротивление ЗУ в любое время года не должно быть более 4 Ом.

Все работы по подземной части заземляющего устройства (ЗУ) выполняются одновременно со строительными работами по нулевому циклу.

Наружный контур заземления выполнен из полосы стальной оцинкованной 4х40 мм, проложенной на глубине 0,7 м, на расстоянии 1 м от фундамента здания. Вертикальные электроды заземления выполнены из круга стального оцинкованного ∅18 мм длиной 3000 мм, заглубление верха электрода - 0,7 м. Наружный контур заземления соединен с системой уравнивания потенциала (внутренним контуром) здания не менее чем в 4-х точках.

Для заземления пожарных машин выполнены отводы от контура заземления стальной полосой 4х40. В местах заземления пожарных машин предусматриваются знаки "Место заземления пожарных машин".

Внутренний контур заземления выполняется из стальной полосы сечением 40х4 мм², прокладываемой на высоте 200 мм от пола, а также по полу. При пересечении с проемами (двери, ворота и т.п) магистраль заземления прокладывается над проемами.

Допускается прокладка заземления как по чистому полу, так и между силовой плитой и чистовой подливкой.

Для защиты от заноса высоких потенциалов по внешним наземным металлическим коммуникациям выполняется их заземление на вводе в здание или сооружение и на двух ближайших к этому вводу опорах коммуникаций.

Планы расположения сети заземления приведены на чертежах 47067-ИОС1-ГЧ04.1, 47067-ИОС1-ГЧ04.2.

В шкафах РУ 0,4 кВ предусмотрена совмещенная шина PEN (главная заземляющая шина).

Основная система уравнивания потенциалов:

- к ГЗШ подключаются защитные PE и PEN проводники питающих линий;
- металлические технологические трубопроводы и короба;
- металлические строительные конструкции;
- контур дополнительной системы уравнивания потенциалов.

В качестве защитных проводников основной системы уравнивания потенциалов используются: отдельные жилы PE или PEN 3-х, 4-х, 5-ти жильных кабелей (сечение жил PE или PEN равно сечению фазных жил), стальная полоса сечением 4х25 мм, кабель с медной жилой и оболочкой не распространяющей горение и пониженным дымовыделением сечением 1х10.

Молниезащита

Объект относится к II категории молниезащиты. Надежность системы должна быть не менее 0,95.

В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с шагом не более 10х10 метров, выполненная из стального оцинкованного прутка Ø8 мм. Молниеприемная сетка соединяется с токоотводами. В качестве токоотводов также используется стальной оцинкованный пруток Ø 8м.

К молниеприемной сетке присоединяются все выступающие металлические элементы кровли (включая лестницы, парапеты).

Заземляющее устройство предусматривается общее для заземления оборудования и молниезащиты.

Решения по выполнению молниезащиты здания приведены на чертеже 47067-ИОС1-ГЧ05.

10 Описание системы рабочего и аварийного освещения

В здании предусмотрено рабочее и аварийное резервное освещение.

В отношении мер безопасности электроприемники сети освещения и розеточной сети относятся к электроустановкам напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью.

Напряжение сети освещения принято 380/220 В при глухозаземленной нейтрали, напряжение ламп - 220 В.

Установленная мощность рабочего освещения цеха - 11,267 кВт;

- рабочего освещения АБК - 17,12 кВт;

-аварийного резервного освещения цеха - 4,462 кВт;

- аварийного резервного освещения АБК - 1,299 кВт.

Общее количество светильников - 282 шт.

Размещение светильников выполнено с учетом конструктивных особенностей здания и обеспечения оптимальных показателей освещенности в помещении.

Учитывая, что в технологическом процессе образуются пары химически агрессивных веществ, предусматривается использовать светильники с повышенной защитой оболочек/корпусов (ни ниже IP55) и стойкие к агрессивным средам.

Типы источников света и их количество выбраны с учетом требований к величине нормативной освещенности, коэффициента запаса, энергоэкономичности освещения, прямого слепящего действия, дискомфорта, равномерности распределения яркости.

Нормируемые значения освещенности помещений указаны в точках ее минимального значения на рабочей поверхности для любых источников света.

Расчеты выполнены с учетом требований, предъявляемых к освещению помещений промышленных предприятий, установленных сводом правил СП 52.13330.2016.

Места расположения светильников и высота подвеса уточняются на монтаже.

Электроснабжение аварийного резервного освещения предусматривается от сборки аварийного освещения, имеющей два независимых ввода с автоматическим вводом резерва. Питание сборки выполнено от разных секций вновь вводимого РУ. Дополнительно светильники аварийного освещения укомплектованы блоком аварийного питания с аккумуляторной батареей. При аварийном отключении питания или при низком напряжении сети, блок аварийного питания светильника переходит в аварийный режим, загорается светодиодный модуль. При этом в течение 1 часа обеспечивается достаточный уровень освещенности.

Схемы электрические организации электроснабжения сети освещения представлены в чертежах 47067-ИОС1-ГЧ11…18, 47067-ИОС1-ГЧ24, 47067-ИОС1-ГЧ25.

Светильники, используемые для нужд аварийного освещения, должны быть помечены специально нанесенной буквой «А» красного цвета.

Для светильников над входами в здание устанавливается сумеречное реле (датчик освещенности). Датчик освещенности предназначен для автоматического включения-выключения нагрузки в зависимости от уровня освещенности, включение нагрузки (светильников) с наступлением темного времени суток, и соответственно выключение нагрузки (светильников) с наступлением светлого времени суток. Выключение нагрузки происходит с фиксированной задержкой по времени. Фотодатчик необходимо установить таким образом, чтобы на него ни при каких условиях не попадало искусственное освещение.

Светильники верхнего света крепить к балкам перекрытия. Нижние срезы светильников должны находиться не ниже нижнего пояса ферм. Высота подвеса светильников указана относительно отметки 0,000.

Обслуживание светильников производить с настила мостового крана с соблюдением техники безопасности (ПУЭ 7-е изд., п.6.1.14).

Монтаж сети освещения и светильников осуществить после установки всего основного и вспомогательного оборудования, с учетом размещения технологического оборудования, трубопроводов, вентиляционных и кабельных коробов.

Выполняется подключение корпусов светильников к металлоконструкциям цеха посредством провода медного ПуГВ 1х6, болта заземления приварного М6х20, кабельных наконечников ТМЛ 6-6-4.

Линии групповой сети, прокладываемые от щитка до светильников общего освещения выполняются пяти и трехпроводными - фазные, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники.

Применяемые в сети электроснабжения кабельная продукция должна иметь медные жилы и изоляцию не распространяющую горение с пониженным дымо- и газовыделением. Групповые сети рабочего освещения выполнить кабелем типа ВВГнг(А)-LS, аварийного освещения - ВВГнг(А)-FRLS. Характеристики жил и изоляции используемых кабельных изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ 31996-2012.

При прокладке кабелей по кабельным конструкциям кабели рабочего и аварийного освещения должны быть разделены несгораемой перегородкой.

11 Релейная защита

11.1 Перечень нормативно-методических документов

Настоящий раздел разработан на основании следующих нормативно-методических документов:

- Правила устройств электроустановок (ПУЭ), действующее издание;

- «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автома-тики энергосистем» (РД 34.35.310-97);

- «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)» (СТО 56947007-29.240.10.028-2009);

- Директивные и руководящие указаниями по релейной защите.

11.2 Основные решения по выполнению релейной защиты

Для подключения вновь проектируемого РУ 6/0,4 кВ с двумя трансформаторами мощностью 2х2500 кВА к шинам РУ 6 кВ ПС №23 используются существующие ячейки № 28 и №47 с вновь устанавливаемыми микропроцессорными терминалами защит.

Релейную защиту элементов РУ 6 кВ предлагается выполнить на постоянном оперативном токе 220 В с применением микропроцессорных устройств релейной защиты.

Структура устройств релейной защиты принята исходя из обеспечения следующих условий:

- селективности, обеспечивающей отключение только поврежденной части электрооборудования;

- быстродействия, не допускающего серьезных повреждений электрооборудования;

- надежности, предотвращающей излишнее срабатывание защиты;

- чувствительности в основной и резервных зонах, обеспечивающей действие защиты при любых коротких замыканиях, когда имеется необходимость в отключении электроустановки.

Предусматривается раздельное подключение устройств РЗА с системами измерений.

11.3 Релейная защита и автоматика элементов РУ 6 кВ

Вновь проектируемые устройства защиты и автоматики управления элементов РУ 6 кВ на отходящей линии к вновь устанавливаемому ТП 6 кВ (ячейка №28 и №47) реализованы на базе микропроцессорных устройств, включающих в себя следующие функции:

- токовая отсечка с действием на отключение;
- максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени с действием на отключение;
- защита от однофазных замыканий на землю в сети 6 кВ с действием на сигнал;
- защита от обрыва фазы питающего фидера (ЗОФ), действующая на сигнал;
- защита от отказа выключателя 6 кВ (УРОВ) с действием на отключение вводов на секции 6 кВ;
- дуговая защита;
- автоматика управления выключателем (АУВ).

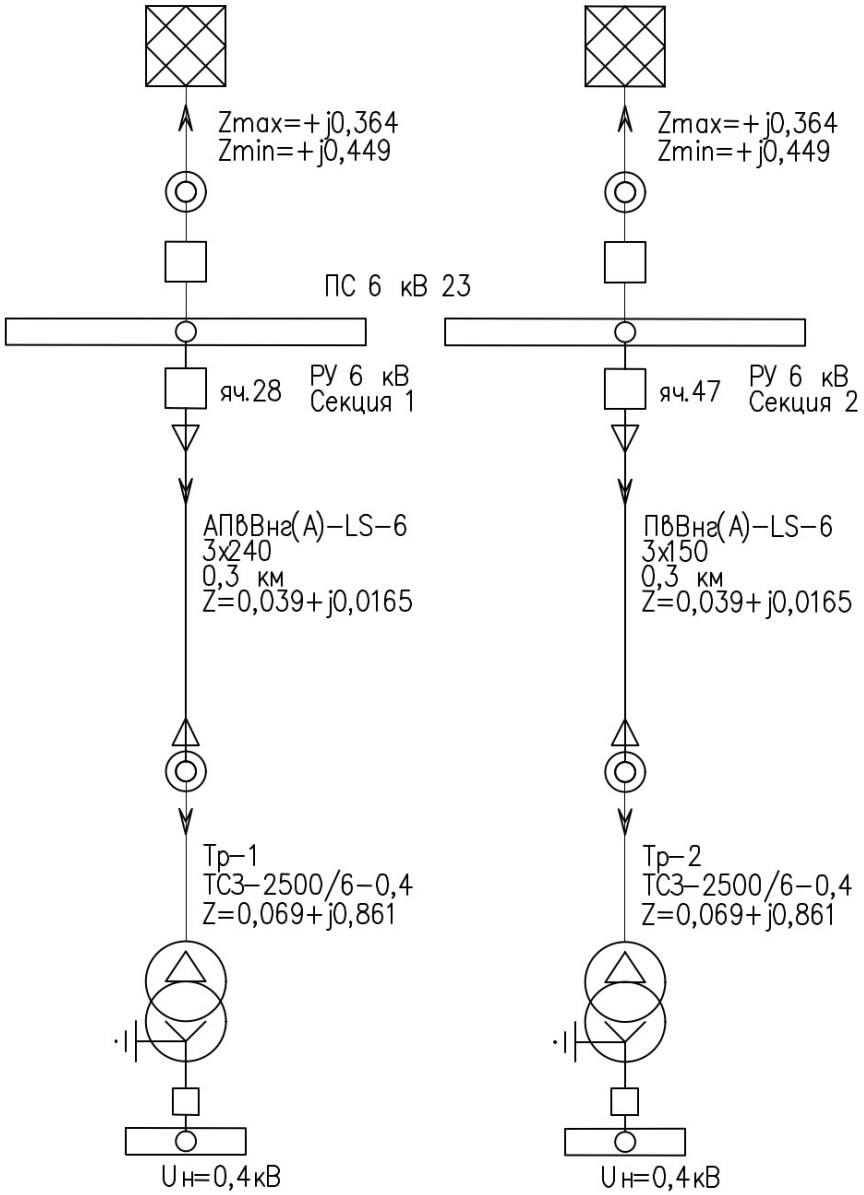
11.4 Расчет токов короткого замыкания и уставок релейной защиты

Для выбора принципов и определения ориентировочных уставок защит выполнены расчеты токов трехфазного короткого замыкания.

Расчеты выполнены с помощью программы по расчету токов короткого замыкания «EnergyCS TKZ» для различных режимов работы сети 6 кВ и предназначены исключительно для проверки правильности действия защит при расчетных повреждениях.

Расчет уставок срабатывания защит выполнен с учетом требования обеспечения необходимой чувствительности.

11.5 Исходная схема сети



11.6 Результаты расчета токов КЗ в сети 6 кВ

Таблица 11.1

Место повреждения	Режим работы сети	Сопротивление $Z_{1\Sigma}$, [Ом/6,3 кВ]	Ток 3ф. КЗ $I_К(3)$, [А/6,3 кВ]
Шины 6 кВ ПС 6 кВ №23	Максимальный режим	+j0,364	10000
	Минимальный режим	+j0,449	8100
Выводы 6 кВ трансформатора 6/0,4 кВ, 2500 кВА	Максимальный режим	0,04+j0,38	9510
	Минимальный режим	0,04+j0,466	7780
Выводы 0,4 кВ трансформатора 6/0,4 кВ, 2500 кВА	Максимальный режим	0,12+j1,30	2920
	Минимальный режим	0,12+j1,46	2730

Расчеты выполнены с помощью программы «EnergyCS TKZ» при E=Uном.

Величины токов и сопротивлений приведены к напряжению 6,3 кВ.

В качестве минимального режима принят режим двухфазного короткого замыкания

11.7 Защита линии к ТСН 6/0,4 кВ, мощностью 2500 кВА (ячейка № 28 и №47)

Таблица 11.2

Наименование расчетных величин	Обозначение	Расчётные формулы	Размерность	Результаты расчета	Примечание
Номинальная мощность трансформатора	$S_{НОМ}$	ТСЗ-2500 6/0,4 кВ	кВА	2500	
Номинальный ток соответствующий номинальной мощности трансформатора	$I_{НОМ}$	$\frac{S_{НОМ}}{\sqrt{3}\cdot U_{НОМ}}$	А	$\frac{2500}{\sqrt{3}\cdot 6{,}3}=229{,}1$	
Тип и коэффициент трансформации фазных ТТ	$K_{ТТ}$	-		ТЛО-10 400/5 5Р/15 10ВА	
Тип устанавливаемого терминала защиты	-	-	-	Сириус-21-Л	
Тип и коэффициент трансформации трансформатора тока нулевой последовательности	K_{I0}	-	-	ТЗЛК-0,66-100 30/1	
Номинальный ток датчика терминала по току нулевой последовательности	Ino	-	А	0,2	
Максимальная токовая защиты - отсечка (МТЗ-1)					
Ток срабатывания отсечки по отстройке от тока трехфазного КЗ за трансформатором 6/0,4 кВ в максимальном режиме	$I_{РАСЧ.МТЗ-1}$	$K_Н\cdot I^{(3)}_{КЗ.МАКС}$	А	$I^{(3)}_{КЗ.МАКС}=\frac{6{,}3\cdot 10^3}{\sqrt{3}\cdot(0{,}38+0{,}86)}=2920\ А$ $1{,}3\cdot 2920=3800$	$K_Н=1{,}3$ – коэффициент отстройки
Ток срабатывания отсечки по отстройке от броска тока намагничивания трансформатора при включении	$I_{РАСЧ.МТЗ-1}$	$K_{БНТ}\cdot I_{НОМ}$	А	$6\cdot 229{,}1=1375$	$K_{БНТ}=6$ – коэффициент, учитывающий бросок намагничивающего тока трансформатора
Принятый первичный ток срабатывания отсечки	$I_{СЗ.МТЗ-1}$	Принимается наибольшая уставка из двух условий	А	3800	
Вторичный ток срабатывания токовой отсечки во вторичных величинах	$I_{УСТ.МТЗ-1}$	$\frac{I_{СЗ.МТЗ-1}}{K_{ТТ}}$	А	$\frac{3800}{400/5}=47{,}5$	Диапазон 2,0…200А Шаг 0,01
Коэффициент чувствительности токовой отсечки при 2ф.КЗ на выводах 6,3 кВ трансформатора в минимальном режиме	$K_Ч$	$\frac{I^{(2)}_{КЗ.МИН}}{I_{СЗ.МТЗ-1}}$	-	$\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{7780}{3800}=1{,}77>1{,}5$	Выбранная уставка удовлетворяет требованиям по коэффициенту чувствительности
Выдержка времени срабатывания токовой отсечки	$t_{СЗ.МТЗ-1}$	1 ступень выполняется без выдержки времени	с	Принята уставка 0,0 с	Диапазон 0,0…10,00 с Шаг 0,01 с

Продолжение таблицы 11.2

Наименование расчетных величин	Обозначение	Расчётные формулы	Размерность	Результаты расчета	Примечание
Максимальная токовая защита (МТЗ-2)					
Сопротивление трансформатора	$X_{ТСН}$	$X_{ТСН} = \frac{U_К}{100} \cdot \frac{U^2_{НОМ}}{S_{ТР}}$	Ом	$\frac{6}{100} \cdot \frac{6{,}0^2}{2{,}5} = 0{,}86$	
Пусковое сопротивление двигателей секции 0,4 кВ	$X_{ДВ}$	$\frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot I_{НОМ} \cdot К_{ПУСК} \cdot К_{ЗАГР}}$	Ом	$\frac{6300}{\sqrt{3} \cdot 229{,}1 \cdot 6{,}5 \cdot 0{,}7} = 3{,}5$	$К_{ПУСК} = 6{,}5$ – усредненный коэффициент самозапуска двигателей 0,4 кВ $К_{ЗАГР} = 0{,}7$ – учитывает долю двигательной нагрузки секций 0,4 кВ
Ток самозапуска двигателей секции 0,4 кВ	$I_{СЗ.ДВ}$	$\frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} \cdot (X_С + X_{ТСН} + X_{ДВ})}$	А	$\frac{6300}{\sqrt{3} \cdot (0{,}384 + 0{,}86 + 3{,}5)} = 770$	$X_С = 0{,}384$ Ом – сопротивление системы
Ток срабатывания МТЗ по отстройке от тока самозапуска двигательной нагрузки секции 0,4 кВ	$I_{РАСЧ.МТЗ-2}$	$\frac{К_Н}{К_В} \cdot I_{СЗ.ДВ}$	А	$\frac{1{,}2}{0{,}95} \cdot 770 = 970$	$К_Н = 1{,}2$ – коэффициент отстройки $К_В = 0{,}95$ – коэффициент возврата
Ток срабатывания МТЗ по согласованию с вводным автоматом 0,4 кВ	$I_{РАСЧ.МТЗ-2}$	$К_Н \cdot I_{СЗ.АВ}$	А	$1{,}3 \cdot 4000 \cdot \frac{0{,}4}{6{,}3} = 330$	$I_{СЗ.АВ} = 4000$ А
Принятый первичный ток срабатывания МТЗ	$I_{СЗ.МТЗ-2}$	-	А	1000	
Вторичный ток срабатывания МТЗ	$I_{УСТ.МТЗ-2}$	$\frac{I_{МТЗ1.СЗ}}{К_{ТТ}}$	А	$\frac{1000}{400/5} = 12{,}5$	Диапазон 1,0…200А Шаг 0,01
Проверка чувствительности МТЗ в режиме двухфазного КЗ на выводах 0,4 кВ трансформатора в минимальном режиме	$К_Ч$	$\frac{I^{(2)}_{КЗ.МИН}}{I_{МТЗ1.СЗ}}$	-	$I^{(2)}_{КЗ.МИН} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{6{,}3 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot (0{,}47 + 0{,}86)} = 2370$ А $К_Ч = \frac{2370}{1000} = 2{,}37 > 1{,}5$	Выбранная уставка удовлетворяет требованиям по коэффициенту чувствительности
Коэффициент чувствительности МТЗ при КЗ через дугу на шинах 0,4 кВ трансформатора				$\frac{2370 \cdot 0{,}7}{1000} = 1{,}66 > 1{,}2$	
Выдержка времени срабатывания МТЗ по согласованию с временем срабатывания защиты ввода 0,4 кВ	$t_{СЗ.МТЗ-2}$	$t_{АВ\text{-}0.4} + \Delta t$	с	$0{,}4 + 0{,}3 = 0{,}7$ Принята уставка 0,7 с	Диапазон 0,10…20,00 с Шаг 0,01 с
Защита от перегрузки с действием на сигнал (МТЗ-3)					
Ток срабатывания защиты от перегрузки по отстройке от номинального тока трансформатора	$I_{РАСЧ.МТЗ-3}$	$\frac{К_Н}{К_В} \cdot I_{НОМ}$	А	$\frac{1{,}05}{0{,}95} \cdot 229{,}1 = 253$	$К_Н = 1{,}05$ – коэффициент отстройки $К_В = 0{,}95$ – коэффициент возврата
Вторичный ток срабатывания защиты	$I_{УСТ.МТЗ-3}$	$\frac{I_{РАСЧ} >}{К_I}$	А	$\frac{253}{400/5} = 3{,}16$	Диапазон 0,4…100,00А Шаг 0,01
Выдержка времени срабатывания защиты от перегрузки	$I_{СЗ.МТЗ-3}$	Ориентировочно	с	Принятая уставка 10,0 с на сигнал	Диапазон 0,20…99,99 с Шаг 0,01 с
УРОВ выключателя 6 кВ					
Ток срабатывания функции УРОВ по отстройке от номинального тока трансформатора	$I_{УРОВ}$	$0{,}2 \cdot I_{НОМ}$	А	$0{,}2 \cdot 229{,}1 = 45{,}8$	
Вторичный ток срабатывания	$I_{УРОВ.ВТ}$	$\frac{I_{УРОВ}}{К_{ТТ}}$	А	$\frac{45{,}8}{400/5} = 0{,}57$	Диапазон 0,20…20,00 А
Выдержка времени срабатывания функции УРОВ	$t_{УРОВ}$	$t_{ВЫКЛ} + t_{ВЗ.ТЕРМ} + t_{П.ТЕРМ} + t_{ЗАП}$ Принимается равной ступени селективности	с	$0{,}065 + 0{,}03 + 0{,}025 + 0{,}1 = 0{,}22$ Принято 0,25 с	Диапазон 0,05…9,99с

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	47067-ИОС1	Лист 27

Формат А3

Окончание таблицы 11.2

Наименование расчетных величин	Обозначение	Расчётные формулы	Размерность	Результаты расчета	Примечание
Защита от однофазных замыканий на землю в сети 6,3 кВ					
Тип и коэффициент трансформации трансформаторов тока нулевой последовательности	$K_{ТТНП}$	-	-	ТЗЛК-0,66-100 30/1	
Длина кабельной линии	$L_{КАБ}$	-	м	АПвВнг(А)-LS-6 3х240 L=300м	
Суммарный ёмкостный ток кабельной линии к ТСН	$I_{Со.КАБ}$	$I_{Со.УД.КАБ} \cdot L \cdot m$	А	$1{,}45 \cdot 0{,}3 \cdot 1 = 0{,}435$	$I_{Со.УД.КАБ} = 1{,}18$ А/км удельный ёмкостный ток кабеля марки ПвВнг(А)-LS-6 3х240
Ток срабатывания земляной защиты по отстройке от броска собственного ёмкостного тока кабельной линии при внешних замыканиях на землю в сети 6,3 кВ в сети с компенсированной нейтралью	$I_{ОЗЗ.РАСЧ}$	$\frac{K_{ОТС}}{K_{В}} \cdot K_{Б} \cdot (I_{Со.КАБ} + I_{НБ})$ $I_{НБ} = 0{,}05\%$ - уточняется при наладке	А	$\frac{1{,}2}{0{,}95} \cdot 2{,}0 \cdot (0{,}435 + 0{,}05) = 1{,}23$ Принято 1,3	$K_{ОТС} = 1{,}2$ – коэффициент отстройки $K_{Б} = 2{,}0$ – коэффициент броска ёмкостного тока при внешних КЗ
Принятая уставка по току срабатывания ЗОЗЗ (во вторичных величинах)	$I_{ОЗЗ.ВТ}$	$\frac{I_{ОЗЗ.РАСЧ}}{K_{ТТНП}}$	А	$\frac{1{,}3}{30/1} = 0{,}043$ Принята уставка 0,043 А	Диапазон 0,01…2,5 А
Выдержка времени срабатывания защиты по отстройке от бросков собственного тока линии при внешних замыканиях на землю в сети 6,3 кВ	$t_{ОЗЗ}$	Отстройка от переходных процессов. Уточняется при наладке	с	Принята уставка 0,1 с	Диапазон 0,03…99,99с (шаг 0,01)

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов(страниц)				Всего листов (стра-ниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рован-ных				

Приложение А

Форма № 54-Вз-А15-10

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КОРПОРАЦИЯ ВСМПО-АВИСМА»
Парковая ул., д. 1, г. Верхняя Салда,
Свердловская область, Россия, 624760
Телефон: (34345) 62-366, 51-583
Факс: (34345) 51-498, 51-540
E-mail: info@vsmpo-avisma.ru
http://www.vsmpo.ru
ОКПО 07510017, ОГРН 1026600784011,
ИНН/ КПП 6607000556 / 997550001

21 МАР 2025 № Д24/06427

На № .

технические условия на электроснабжение

ООО «КР ГРУПП»

Генеральному директору
Михайлову А.В.

Данилы Зверева, ул., д.31, оф.72
Екатеринбург, 620137

Тел.: 8 (343) 385-14-24

Уважаемый Андрей Васильевич!

Между ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» и ООО «КР Групп» заключен Договор подряда № 47067 от 23.10.2023 на выполнение проектных работ по объекту: «Корпус травления титановых полуфабрикатов».

Данным письмом направляю Вам Технические условия на электроснабжение объекта:

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

для присоединения к электрическим сетям ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»
«Корпус травления титановых полуфабрикатов»

1. Наименование энергопринимающих устройств:
   Корпус травления титановых полуфабрикатов.

2. Местонахождение объекта:
   624760, Россия, Свердловская область, г. Верхняя Салда, ул. Парковая, д. 1,
   Производственная площадка «А», территория между цехом №20 и цехом №8.

3. Максимально допустимая разрешенная для потребления) мощность:
   2200 кВт.

4. Категория надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ:
   1 категория.

5. Уровень напряжения, к которому осуществляется технологическое присоединение:
   6 кВ.

6. Описание источников питания:
   6.1. Основное питание: ПС 110/10/6 Апрельская Т1
   6.1.1. Резервное питание: ПС 110/10/6 Апрельская Т2.

7. Описание точек присоединения:
   7.1. Основное питание: ПС 23, секция 1, 6 кВ, яч. 28.
   7.2.1. Резервное питание: ПС 23, секция 2, 6 кВ, яч. 47.

8. Технические требования:
   Проектом учесть:
   - прокладку высоковольтной кабельной линии по существующей эстакаде до ПС23 6кВ;
   - прокладку высоковольтной кабельной линии по помещению ПС 23 выполнить в существующем кабельном канале на отм. -0,7м.;
   - установку в высоковольтные ячейки №28,47 вакуумные выключатели производства ООО «Таврида» с комплектом адаптации, трансформаторы тока, трансформаторы тока нулевой последовательности, микропроцессорной защиты «Сириус».

9. Требования к системе учета электроэнергии:
   не требуется.

10. Дополнительные требования:
    Необходимые для проектирования материалы предоставляет цех №6.

11. Проект электроснабжения согласовать с Управлением главного энергетика ВСМПО.

12. Срок действия технических условий: 3 года.

Приложение: Выкопировка из генплана.

Директор по техническому обеспечению и ремонтам ВСМПО — Ю.С. Семичев

Главный энергетик - начальник управления главного энергетика ВСМПО — К.Ю. Панкратов

Заместитель главного энергетика по электрочасти — Д.А. Колобов

Исп. Промышленников Д.М.
6-20-24

АКТ
ОСМОТРА КАБЕЛЬНОЙ ЭСТАКАДЫ
От ПС 23 до цеха №32

1. Общие сведения
Дата осмотра: 13.10.2023г.
Время начала осмотра: 9.00
Время окончания осмотра: 9.30
Место осмотра: Площадка «А», участок эстакады от ПС 23 до цеха №32

2. Состав комиссии
Главный энергетик ВСМПО К.Ю. Панкратов.
Заместитель главного энергетика по электрочасти Д.А. Колобов.
Начальник отдела №33 А.Г. Шемякин.
Начальник цеха №65 М.Ю. Бусыгин.

3. Описание кабельной эстакады
Протяженность кабельной эстакады: 3,7 км
Местоположение кабелей: в кабельных лотках и на кронштейнах
Тип эстакады: проходная с защитой от осадков (крыша и стены обшиты листами).
Опоры эстакады: Железобетонные

4. Цель осмотра
Возможность прокладки кабелей электроснабжения Корпуса травления.
Проверка состояния кабельной линии на наличие повреждений.

5. Результаты осмотра
Состояние эстакады: Внешний вид удовлетворительный
Состояние опор: удовлетворительный
Состояние лотков и кронштейнов: удовлетворительный, имеются кронштейны для дополнительной прокладки кабельных линий.

6. Рекомендации
На основании проведенного осмотра комиссия рекомендует использовать имеющиеся кронштейны для дополнительной прокладки кабельных линий.

7. Заключение
По результатам осмотра кабельной эстакады установлено, что возможность прокладки дополнительных кабельных линий электропитания корпуса травления титановых полуфабрикатов имеется.
Прокладку кабельных линий вести по существующим кронштейнам для дополнительной прокладки кабельных линий.

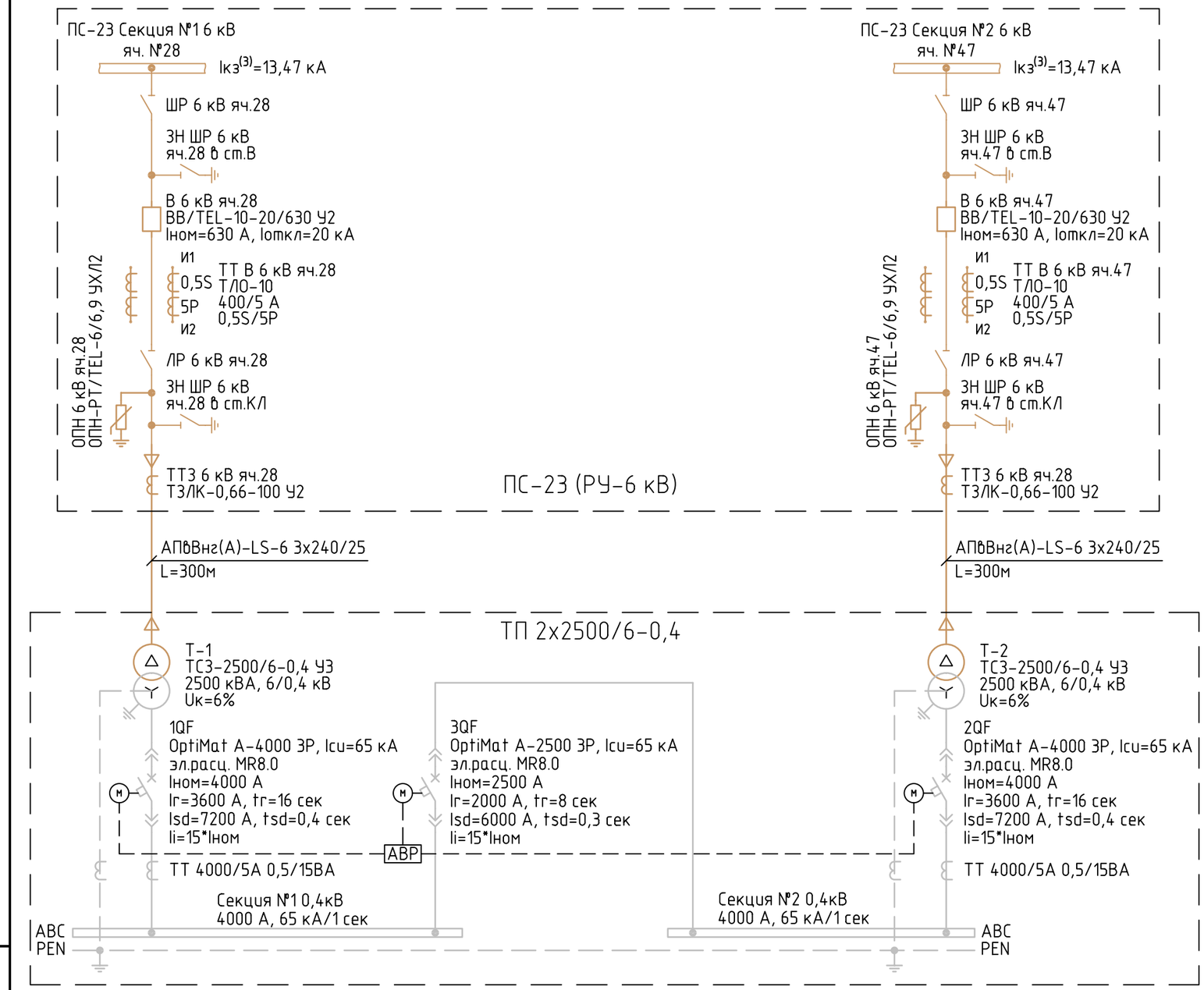
8. Подписи членов комиссии

Главный энергетик ВСМПО — К.Ю. Панкратов

Заместитель главного энергетика по электрочасти — Д.А. Колобов

Начальник отдела №33 — А.Г. Шемякин

Начальник цеха №65 — М.Ю. Бусыгин



1. Сплошной толстой основной линией показано вновь вводимое и заменяемое оборудование и кабели.
2. Схема разработана на основании 06-002-ЭСн "Подстанция №23 (РУ-6 кВ). Нормальная схема электроснабжения".
3. Схема ПС-23 показана только в части подключения вновь вводимой ТП 6/0,4 кВ.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ01

Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Схема электрическая 6/0,4 кВ
электроснабжения цеха

КР Групп

47067-ИОС1-ГЧ01_r01.dwg

Формат А3

Секция		
Порядковый номер шкафа/ячейки		
Номинальное напряжение 400/230В		
Максимальный ток КЗ	21,1 кА	
Ударный ток	47,6 кА	

Секция: 1 секция — 2 секция

Схема первичных соединений

Параметр	Ед.	1	2	3/1	3/2	3/3	3/4
Аппаратура шкафа: Схема управления		см. л.	–	–	–	–	–
Выключатель: Тип		OptiMat A-4000-S4-3P-100	OptiMat D1600H-D	OptiMat D630H	OptiMat D250H	OptiMat D100H	OptiMat D100H
Выключатель: Номер номенкл. или тип привода		электродвигательный	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной
Выключатель: Тип расцепителя		MR8.0 (функции LSIG)	MR2 (функции LSIG)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)
Номинальный ток расцепителя (In)	А	4000	1600	630	250	100	100
Уставка защиты от перегрузки (Ir)	А	1xIn=4000	0,8xIn=1280	1xIn=630	1xIn=250	0,4xIn=63	0,63xIn=63
Уставка времени от перегрузки (tr)	с	16	8	8	8	8	8
Уставка селективной защиты от КЗ (Isd)	А	3xIr=12000	3xIr=3840	3xIr=1890	3xIr=750	3xIr=189	3xIr=189
Уставка времени от ТКЗ (tsd)	с	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Уставка мгновенной защиты от КЗ (Ii)	А	15xIn=48000	19200	7000	3000	1200	1200
Номинальное напряжение цепей управления	В	~230, 50 Гц	–	–	–	–	–
Тип контактора		–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Тип		ТТК-125	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Коэффициент трансформации		4000/5	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Количество		4	–	–	–	–	–
Кабель: Марка заводская		–	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-FRLS	ВВГнг(А)-LS
Кабель: Сечение	мм²	–	4x(3x240+1x120)	2x(3x240+1x120)	2x(3x240+1x120)	4x10	4x35
Кабель: Длина расчетная (приведенная)	м	–	100	100	100	55	50
Кабель: Длина предельно-допустимая	м	–	–	–	–	–	–
Кабель: Марка монтажная		–	RM11-1001...1004	RM31-1001, 1002	RM41-1001, 1002	BSA01-1001	BSF01-1001
Токоприемник: Тип		–	–	–	–	–	–
Токоприемник: Мощность расчетная	кВт	968	486	210	95	6,486	32,38
Токоприемник: Ток номинальный расчетный/ток пусковой	А	2043	1055	456	206	14,04	49,2
Токоприемник: Марка монтажная		–	RM11	RM31	RM41	BSA01	BSF01
Токоприемник: Наименование		Ввод от трансформатора Т-1	Щит силовой линии травления	Щит силовой линии травления	Щит силовой линии травления	Сборка аварийного освещения Ввод №1	Сборка рабочего освещения

Параметр	Ед.	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9
Аппаратура шкафа: Схема управления		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Выключатель: Тип		OptiMat D160H	OptiMat D100H	OptiMat D100H	OptiMat D160H	OptiMat D100H	OptiMat D100H	OptiMat D100H	OptiMat D250H	OptiMat D160H
Выключатель: Номер номенкл. или тип привода		ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной
Выключатель: Тип расцепителя		MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)
Номинальный ток расцепителя (In)	А	160	100	100	160	100	100	100	250	160
Уставка защиты от перегрузки (Ir)	А	0,7xIn=112	0,4xIn=40	0,4xIn=40	0,7xIn=112	0,4xIn=40	0,4xIn=40	0,4xIn=40	(0,4...1)xIn	(0,4...1)xIn
Уставка времени от перегрузки (tr)	с	8	8	8	8	8	8	8	2...16	2...16
Уставка селективной защиты от КЗ (Isd)	А	3xIr=336	3xIr=120	3xIr=120	5xIr=560	3xIr=120	3xIr=120	3xIr=120	(1,5...10)xIr	(1,5...10)xIr
Уставка времени от ТКЗ (tsd)	с	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1...0,5	0,1...0,5
Уставка мгновенной защиты от КЗ (Ii)	А	1920	1200	1200	1920	1200	1200	1200	3000	1920
Номинальное напряжение цепей управления	В	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Тип контактора		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Тип		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Коэффициент трансформации		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Количество		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Кабель: Марка заводская		ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-FRLS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	–	–
Кабель: Сечение	мм²	4x35	4x25	4x10	4x25	4x16	4x16	4x16	–	–
Кабель: Длина расчетная (приведенная)	м	120	40	50	90	50	50	90	–	–
Кабель: Длина предельно-допустимая	м	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Кабель: Марка монтажная		BKA01-1001	BKA04-1001	ППУ-1001	SMA01-1001	П1.1-1001	П2.1-1001	BKA05-1001	–	–
Токоприемник: Тип		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Токоприемник: Мощность расчетная	кВт	51	15	3	48	15,39	15,39	14,53	– 1143	–
Токоприемник: Ток номинальный расчетный/ток пусковой	А	96,6	25,3	5,06	91,2	29,2	29,2	34,5	– 1738	–
Токоприемник: Марка монтажная		BKA01	BKA04	ППУ	SMA01	П1.1	П2.1	BKA05	–	–
Токоприемник: Наименование		ВРУ АБК Ввод №1	Сборка питания ответственных потребителей Ввод №1	Панель ППУ Ввод №1	Кран мостовой г/п 10 т	Шкаф управления в/ П1.1	Шкаф управления в/ П2.1	Сборка питания вентсистем Ввод №1	Резерв	Резерв

Параметр	Ед.	5	6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6
Аппаратура шкафа: Схема управления			–	–	–	–	–	–
Выключатель: Тип		OptiMat A-2500-S4-3P-65	OptiMat D250H	OptiMat D160H	OptiMat D100H	OptiMat D100H	OptiMat D100H	OptiMat D160H
Выключатель: Номер номенкл. или тип привода		электродвигательный	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной
Выключатель: Тип расцепителя		MR8.0 (функции LSIG)	MR1.0 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1.0 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)
Номинальный ток расцепителя (In)	А	2500	250	160	100	100	100	160
Уставка защиты от перегрузки (Ir)	А	1xIn=2500	(0,4...1)xIn	0,5xIn=80	0,4xIn=40	0,4xIn=40	0,4xIn=40	0,7xIn=112
Уставка времени от перегрузки (tr)	с	16	2...16	8	8	8	8	8
Уставка селективной защиты от КЗ (Isd)	А	0,7xIr=1750	(1,5...10)xIr	5xIr=400	3xIr=120	3xIr=120	3xIr=120	5xIr=560
Уставка времени от ТКЗ (tsd)	с	0,3	0,1...0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Уставка мгновенной защиты от КЗ (Ii)	А	15xIn=37500	3000	1920	1200	1200	1200	1920
Номинальное напряжение цепей управления	В	~230, 50 Гц	–	–	–	–	–	–
Тип контактора		–	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Тип		ТТК-125	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Коэффициент трансформации		2500/5	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Количество		3	–	–	–	–	–	–
Кабель: Марка заводская		–	–	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS
Кабель: Сечение	мм²	–	–	4x25	4x16	4x16	4x16	4x25
Кабель: Длина расчетная (приведенная)	м	–	–	90	90	50	50	50
Кабель: Длина предельно-допустимая	м	–	–	–	–	–	–	–
Кабель: Марка монтажная		–	–	BKA06-1001	BKA05-1002	П2.2-1001	П1.2-1001	SMA02-1001
Токоприемник: Тип		–	–	–	–	–	–	–
Токоприемник: Мощность расчетная	кВт	1143	–	46,4	14,53	15,39	15,39	48
Токоприемник: Ток номинальный расчетный/ток пусковой	А	1738	–	74,2	34,5	29,2	29,2	91,2
Токоприемник: Марка монтажная		–	–	BKA06	BKA05	П2.2	П1.2	SMA02
Токоприемник: Наименование		Секционный выключатель	Резерв	Сборка тепловых завес и электрообогрева	Сборка питания вентсистем Ввод №2	Шкаф управления в/ П2.2	Шкаф управления в/ П1.2	Кран мостовой г/п 10 т

Параметр	Ед.	6/7	6/8	6/9	6/10	6/11	6/12	7	8
Аппаратура шкафа: Схема управления		–	–	–	–	–	–	–	см. л.
Выключатель: Тип		OptiMat D100H	OptiMat D100H	OptiMat D160H	OptiMat D160H	OptiMat D100H	OptiMat D160H	OptiMat D1600H-D	OptiMat A-4000-S4-3P-100
Выключатель: Номер номенкл. или тип привода		ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	ручной	электродвигательный
Выключатель: Тип расцепителя		MR1.0 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR1 (функции LSI)	MR2 (функции LSIG)	MR8.0 (функции LSIG)
Номинальный ток расцепителя (In)	А	100	100	160	160	100	160	1600	4000
Уставка защиты от перегрузки (Ir)	А	0,4xIn=40	0,4xIn=40	0,7xIn=112	0,7xIn=112	0,4xIn=63	(0,4...1)xIn	1xIn=1600	1xIn=4000
Уставка времени от перегрузки (tr)	с	8	8	8	8	8	2...16	8	16
Уставка селективной защиты от КЗ (Isd)	А	3xIr=120	3xIr=120	3xIr=336	5xIr=560	3xIr=189	(1,5...10)xIr	3xIr=4800	3xIr=12000
Уставка времени от ТКЗ (tsd)	с	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1...0,5	0,2	0,4
Уставка мгновенной защиты от КЗ (Ii)	А	1200	1200	1920	1920	1200	1920	19200	15xIn=48000
Номинальное напряжение цепей управления	В	–	–	–	–	–	–	–	~230, 50 Гц
Тип контактора		–	–	–	–	–	–	–	–
Трансформаторы тока: Тип		–	–	–	–	–	–	–	ТТК-125
Трансформаторы тока: Коэффициент трансформации		–	–	–	–	–	–	–	4000/5
Трансформаторы тока: Количество		–	–	–	–	–	–	–	4
Кабель: Марка заводская		ВВГнг(А)-FRLS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-FRLS	–	ВВГнг(А)-LS	–
Кабель: Сечение	мм²	4x10	4x25	4x35	4x50	4x10	–	4x(3x240+1x120)	–
Кабель: Длина расчетная (приведенная)	м	50	40	120	50	50	–	100	–
Кабель: Длина предельно-допустимая	м	–	–	–	–	–	–	–	–
Кабель: Марка монтажная		ППУ-1002	BKA04-1002	BKA01-1002	BKA02-1001	BSA01-1002	–	RM21-1001	–
Токоприемник: Тип		–	–	–	–	–	–	–	–
Токоприемник: Мощность расчетная	кВт	3	15	51	30	6,486	–	1050	1143
Токоприемник: Ток номинальный расчетный/ток пусковой	А	5,06	25,3	96,6	57	14,04	–	1595	1738
Токоприемник: Марка монтажная		ППУ	BKA04	BKA02	BKA02	BSA01	–	RM21	–
Токоприемник: Наименование		Панель ППУ Ввод №2	Сборка питания ответственных потребителей Ввод №2	ВРУ АБК Ввод №2	Сборка питания ремонтной сети	Сборка аварийного освещения Ввод №2	Резерв	Щит силовой линии травления	Ввод от трансформатора Т-2

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

1	-	Зам.	01-25	[подпись]	05.25	**47067-ИОС1-ГЧ02**
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»
Разраб.		Виноградов		[подпись]	05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения — Стадия: П; Лист: 1.1; Листов: 2
Пров.						
Т. контр.						
Н. контр.						
ГИП		Зорин		[подпись]	05.25	Схема электрическая однолинейная 0,4 кВ электроснабжения цеха — КР Групп

47067-ИОС1-ГЧ02_izm1.dwg

Формат А3х4

Параметр	Описание
Up	Расчетное напряжение узла, В
dUp	Расчетное падение напряжения, %
Рн	Установленная мощность присоединения, кВт
Ip	Ток расчетный, А
I''	Максимальный ток КЗ (в начале участка), кА
Iкмин	Минимальный ток КЗ (в конце участка), кА
Кч	Коэффициент чувствительности к min току КЗ
Iном	Ток номинальный выключателя, А
Ir	Уставка тока защиты от перегрузки, А
Im	Уставка тока селективной токовой отсечки, А
Tm	Уставка времени селективной токовой отсечки, с
Icut	Уставка тока мгновенной токовой отсечки, А
In	Ток пусковой присоединения, А
Tn	Время пуска, с
T°оз	Температура жил при отключении основной защитой
T°рз10	Температура жил при отключении резервной защитой

1 Результаты комплексного расчета по выбору защитных аппаратов (ЗА) и кабелей.
2 Рассматривать совместно с л. 1.1.
3 Расчет выполнен с использованием программного комплекса EnergyCS Электрика.
4 Расчет выполнен для режима работы на одном трансформаторе.
5 Выбор и проверка ЗА и кабелей выполнен:
- по отключающей способности ЗА к максимальным токам короткого замыкания (КЗ);
- по чувствительности защиты к минимальным токам КЗ (с учетом дуги в месте КЗ) с коэффициентом чувствительности не менее 1,5;
- по отстройке токовой отсечки автоматического выключателя от пусковых токов с коэффициентом не менее 1,8;
- по обеспечению селективности ЗА во всем диапазоне по согласованию с вышестоящим ЗА;
- по условию допустимого падения напряжения в конце линии не более 5%;
- по условию термической стойкости кабелей.

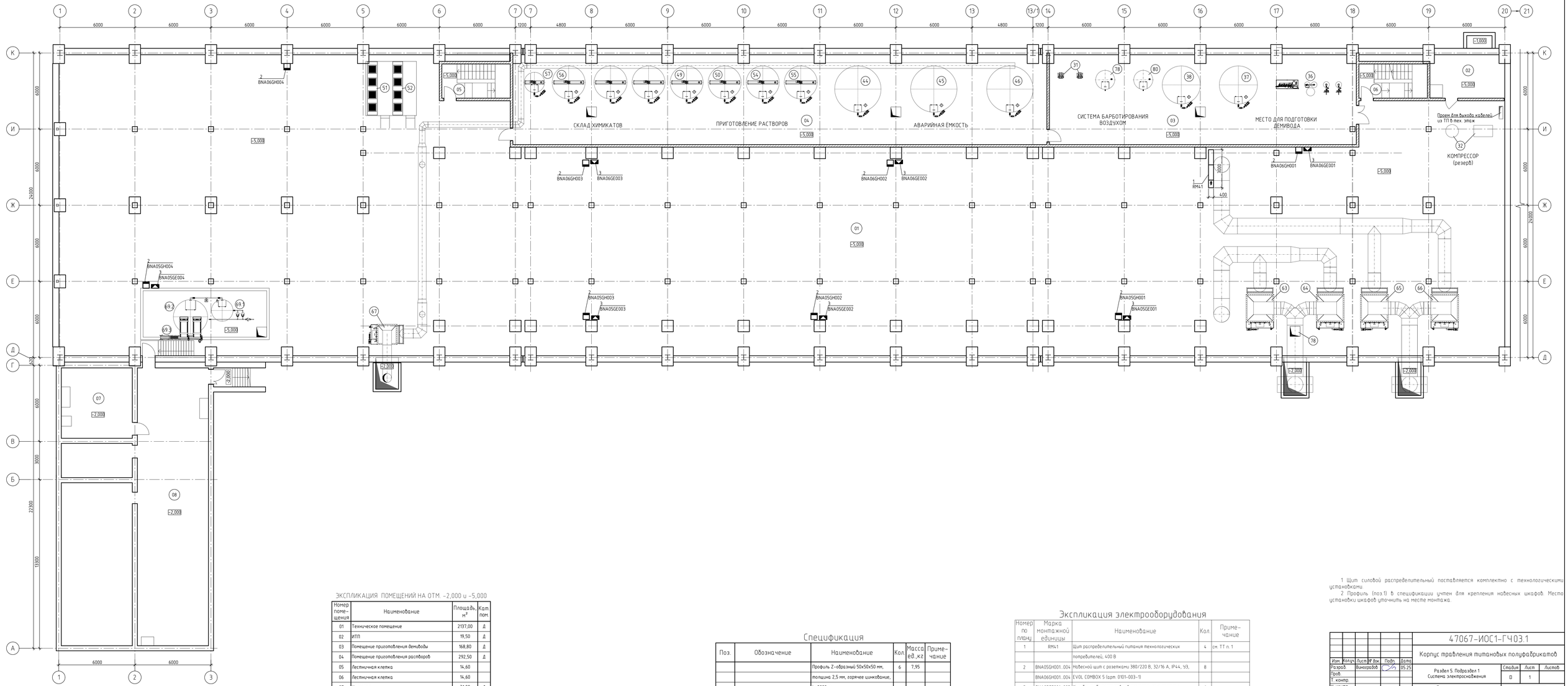
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	01-25		03.25

47067-ИОС1-Г402

Лист 12

Инв. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

План цеха на отм. -2.500, -5.000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОТМ. -2,000 и -5,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат пом
01	Техническое помещение	2137,00	Д
02	ИТП	19,50	Д
03	Помещение приготовления демиводы	168,80	Д
04	Помещение приготовления растворов	292,50	Д
05	Лестничная клетка	14,60	
06	Лестничная клетка	14,60	
07	Насосная	31,00	Д
08	Помещение подвала	209,10	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
		Профиль Z-образный 50х50х50 мм,	6	7,95	
		толщина 2,5 мм, горячее цинкование,			
		L=3000 мм			

Экспликация электрооборудования

Номер по плану	Марка монтажной единицы	Наименование	Кол.	Примечание
1	RM41	Щит распределительный питания технологических	4	см. ТТ п. 1
		потребителей, 400 В		
2	BNA05GH001..004	Навесной шит с розетками 380/220 В, 32/16 А, IP44, Y3,	8	
	BNA06GH001..004	EVOL COMBOX S (арт. 0101-003-1)		
3	BNA05GE001..003	Коробка кабельная ответвительная, комплектно с	6	
	BNA06GE001..003	силовыми клеммами (до 35 мм²), IP65, Hensel, арт. K9205		

1. Щит силовой распределительный поставляется комплектно с технологическими установками.
2. Профиль (поз.1) в спецификации учтен для крепления навесных шкафов. Место установки шкафов уточнить на месте монтажа.

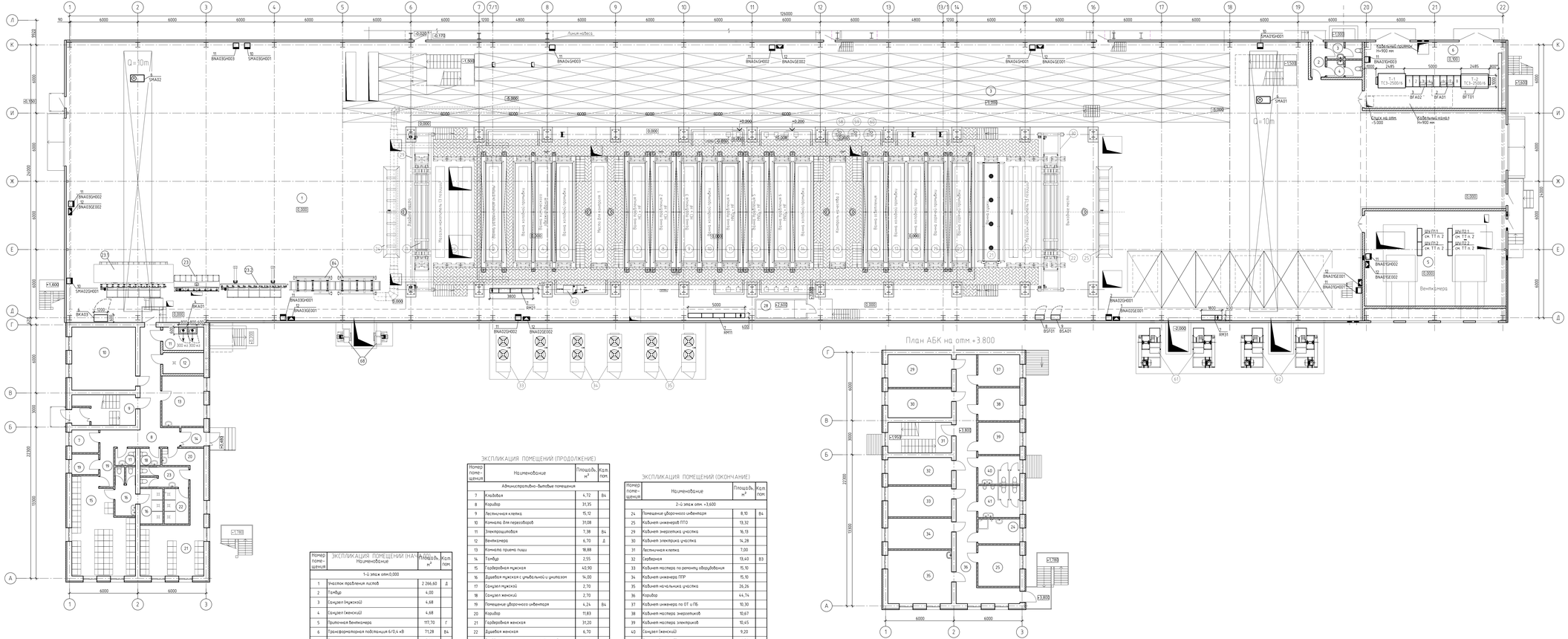
						47067-ИОС1-ГЧ03.1	
						Корпус травления титановых полуфабрикатов	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Выжигодов			05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.							
ГИП		Зорин			05.25	План расположения электрооборудования на отм. -2.500 и -5.000	КР Групп

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

47067-ИОС1-ГЧ03.1_ГЧ01.dwg

Формат А2х3

План цеха на отм.0.000



План АБК на отм.+3.800

Экспликация электрооборудования

Номер по монтажной планы	Марка монтажной единицы	Наименование	Кол	Приме-чание
1	ВГ101	Трансформатор трехфазный сухой с литой изоляцией, 2500 кВА, 6/0,4 кВ, Uк=6%, схема соединения обмоток Y/Zн-11, с ПБВ ±2х2,5%, IP31, У3, ТСП 20010-0,4 У3	2	
	ВГ102			
2	ВГА01	Секция РУ 0,4 кВ, 3200 А, 65 кА, IP31, У3, 5 ячеек в составе:	1	
		панель стыковки с трансформатором	1	
		шкаф ввода	1	
		шкаф распределительный	2	
		шкаф секционного выключателя	1	
3	ВГА02	Секция РУ 0,4 кВ, 3200 А, 65 кА, IP31, У3, 5 ячеек в составе:	1	
		панель стыковки с трансформатором	1	
		шкаф ввода	1	
		шкаф распределительный	2	
4	ВКА01	Вводно-распределительное устройство (АВК), 400 В, 160 А, с двумя вводами с АВР, напольной установки, IP31, У3	1	
5	ВКА02	Щит распределительный питания ремонтной сети, 400 В, 160 А, напольной установки, IP54, У3	1	
6	ВКА03	Сборка силовая питания отб. потребителей, 400 В, 100 А, с двумя вводами с АВР, напольной установки, IP54, У3	1	
7	RM11	Щит распределительный питания технологических потребителей, 400 В	4	см. ТТ п. 1
	RM21			
	RM31			
8	BSF01	Сборка рабочего освещения, 400 В, 100 А	1	
9	BSA01	Сборка аварийного освещения, 400 В, 25 А	1	
10	SMA01GH001	Ящик с дырокольцом, 3-х полюс., 100 А, IP54, У3	3	
	SMA02GH001	ЯВЗ-31		
	SMA03GH001			
11	BNA01GH001..003	Набранный щит с розетками 380/220 В, 32/16 А, IP44, У3,	12	
	BNA02GH001..003	EVOL COMBOX 5 (арт. 0101-003-1)		
	BNA03GH001..003			
	BNA04GH001..003			
12	BNA01GE001..002	Коробка кабельная ответвительная, комплектно с силовыми клеммами (до 35 мм²), IP65, Hensel, арт. KS025	8	
	BNA02GE001..002			
	BNA03GE001..002			
	BNA04GE001..002			
13	BKA05	Сборка силовая питания вентиляции, 400 В, 100 А, с двумя вводами с АВР, напольной установки, IP54, У3	1	

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.,кг	Приме-чание
		Профиль Z-образный 50х50х50 мм,	4	7,95	
		толщина 2,5 мм, горячее цинкование,			
		L=3000 мм			

1. Щиты силовые распределительные поставляются комплектно с технологическим оборудованием.
2. Шкафы управления вентиляцией П1, П2 поставляются комплектно с вентиляцией.
3. Профиль (поз.1) п. 5. спецификации, шаг для крепления кабельных шкафов. Место установки шкафов уточнить на месте монтажа.

Экспликация помещений (начало)

Номер поме-щения	Наименование	Площадь м²	Кат пом.
	1-й этаж отм.0,000		
1	Участок правления листов	2 266,60	Д
2	Тамбур	4,00	
3	Санузел (мужской)	4,68	
4	Санузел (женский)	4,68	
5	Приточная венткамера	117,70	Г
6	Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ	71,28	В4
28	Тумбатбен	7,00	

Экспликация помещений (продолжение)

Номер поме-щения	Наименование	Площадь м²	Кат пом.
	Административно-бытовые помещения		
7	Кладовая	4,72	В4
8	Коридор	31,35	
9	Лестничная клетка	15,12	
10	Комната для переодеваний	31,08	
11	Электрощитовая	7,38	В4
12	Венткамера	6,70	Д
13	Комната приема пищи	18,88	
14	Тамбур	2,55	
15	Гардеробная мужская	40,90	
16	Душевая мужская с умывалкой и санузлом	14,00	
17	Санузел мужской	2,70	
18	Санузел женский	2,70	
19	Помещение уборочного инвентаря	4,24	В4
20	Коридор	11,83	
21	Гардеробная женская	31,20	
22	Душевая женская	6,70	
23	Предбанник с пультом и умывалкой	7,67	

Экспликация помещений (окончание)

Номер поме-щения	Наименование	Площадь м²	Кат пом.
	2-й этаж отм. +3,600		
24	Помещение уборочного инвентаря	8,10	В4
25	Кабинет инженеров ПТО	13,32	
29	Кабинет энергетика участка	16,13	
30	Кабинет электрика участка	14,28	
31	Лестничная клетка	7,00	
32	Серверная	13,40	В3
33	Кабинет мастера по ремонту оборудования	15,10	
34	Кабинет инженер ПЭР	15,10	
35	Кабинет начальника участка	26,26	
36	Коридор	44,74	
37	Кабинет инженера по ОТ и ПБ	10,30	
38	Кабинет мастера энергетиков	10,67	
39	Кабинет мастера электриков	10,45	
40	Санузел (женский)	9,20	
41	Санузел (мужской)	10,30	

							47067-ИОС1-ГЧ03.2	
							Корпус правления типовых полуфабрикатов	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ишмурадов			05.25	Разделы 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
Проб.							П	1	
Т. контр.									
Н. контр.						План расположения электрооборудования на отм. 0.000	КПгрупп		
ГИП		Хорин			05.25				

Формат А2х4

1-ТВН1-ИОС1-Г1003_1.dwg

План цеха на отм. -2.500, -5.000

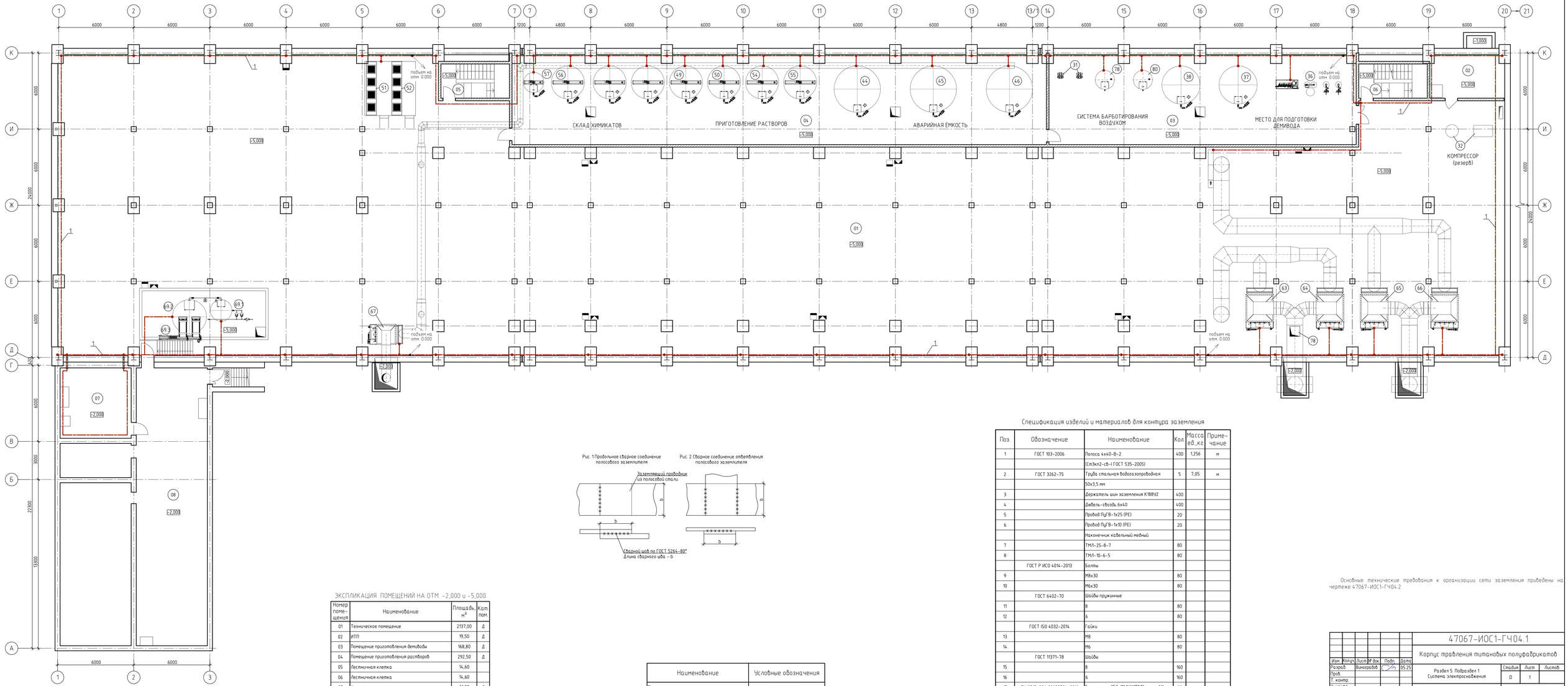


Рис. 1 Продольное сварное соединение полосового заземлителя

Рис. 2 Сварное соединение ответвления полосового заземлителя

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОТМ. -2,000 и -5,000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Категория
01	Техническое помещение	2137,00	Д
02	ИТП	19,50	Д
03	Помещение приготовления демиводы	168,80	Д
04	Помещение приготовления растворов	292,50	Д
05	Лестничная клетка	14,60	
06	Лестничная клетка	14,60	
07	Насосная	31,00	Д
08	Помещение подвала	209,10	

Наименование	Условные обозначения
Полоса заземления	
Места соединения полосы заземления	

Спецификация изделий и материалов для контура заземления

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.,кг	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Полоса 4х40-В-2	400	1,256	м
		(Ст3кп2-сб-I ГОСТ 535-2005)			
2	ГОСТ 3262-75	Труба стальная водогазопроводная	5	7,05	м
		50х3,5 мм			
3		Держатель шин заземления К188У2	400		
4		Дюбель-гвоздь 6х40	400		
5		Провод ПуГВ-1х25 (PE)	20		
6		Провод ПуГВ-1х10 (PE)	20		
		Наконечник кабельный медный			
7		ТМЛ-25-8-7	80		
8		ТМЛ-10-6-5	80		
	ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болты			
9		М8х30	80		
10		М6х30	80		
	ГОСТ 6402-70	Шайбы пружинные			
11		8	80		
12		6	80		
	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайки			
13		М8	80		
14		М6	80		
	ГОСТ 11371-78	Шайбы			
15		8	160		
16		6	160		
17	ТУ 2313-001-92638584-2011	Грунт-эмаль ЕБЗ-111 "УНИПОЛ" марка АМ	20		кг
		RAL 9005			

Основные технические требования к организации сети заземления приведены на чертеже 47067-ИОС1-ГЧ04.2

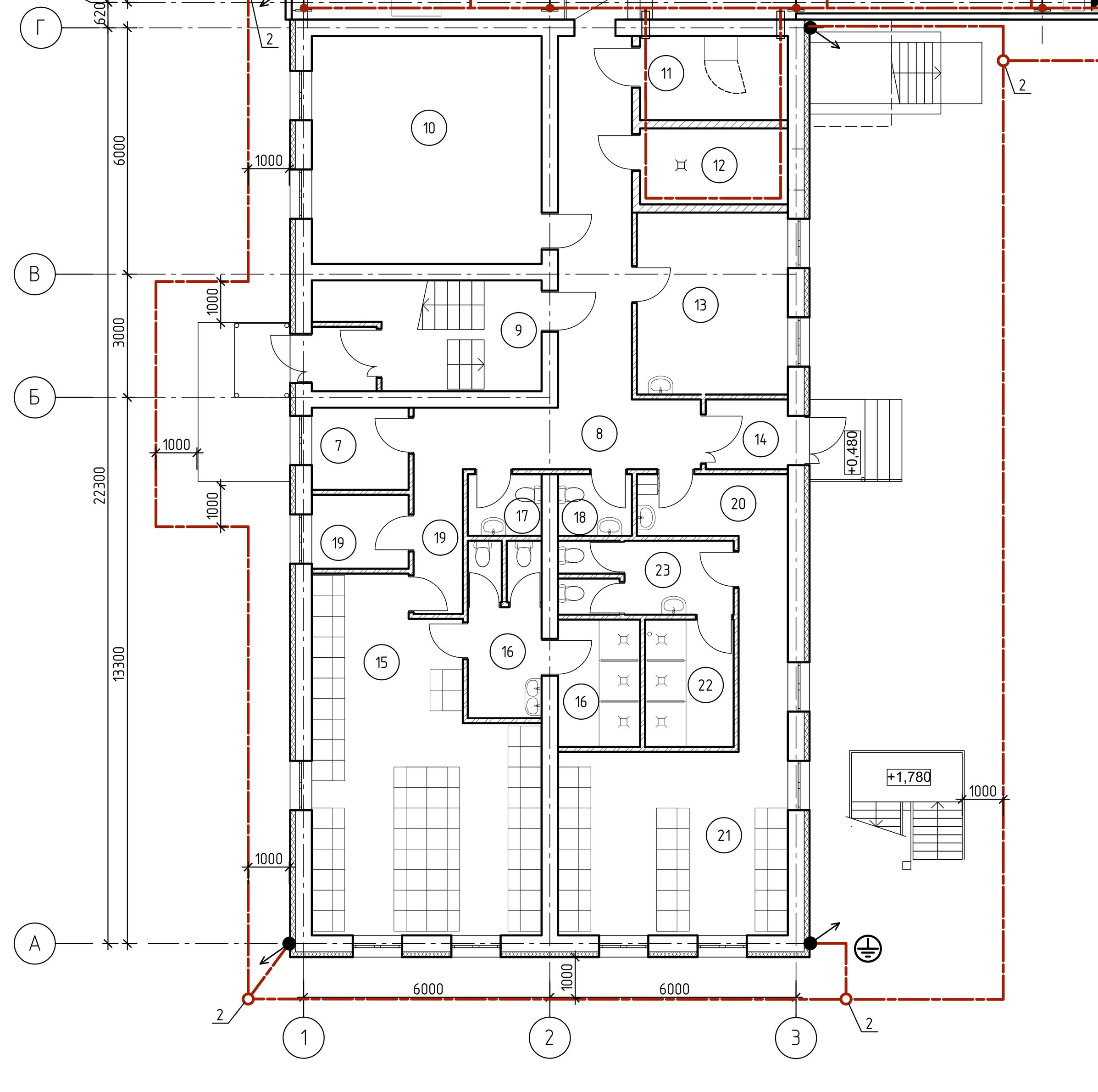
						47067-ИОС1-ГЧ04.1	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Корпус травления титановых полуфабрикатов	
Разраб.		Выжигодов			05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.							
ГИП		Зорин			05.25	План расположения сети заземления на отм. -2.500 и -5.000	КР Групп

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

47067-ИОС1-ГЧ04.1_лист.dwg

Формат А2х3

План цеха на отм.0.000



Спецификация изделий и материалов для контура заземления

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Полоса из горячеоцинкованной стали	650	1,57	м
		5х40-В-2 (для наружного контура)			
		(Ст3сп2-св ГОСТ 535-2005)			
2	ГОСТ 2590-2006	Круг из горячеоцинкованной стали	16	10	
		⌀18-А-1, L=3000			
		(Ст3сп2-св ГОСТ535-2005)			
3	ТУ 2313-012-12288779-99	Композиция антикоррозионная	30		кг
		цинкнаполненная ЦИНОЛ			
4	ГОСТ 103-2006	Полоса 4х40-В-2	1045	1,256	м
		(Ст3кп2-св-I ГОСТ 535-2005)			
5	ГОСТ 103-2006	Полоса 4х25-В-2	150	0,785	м
		(Ст3кп2-св-I ГОСТ 535-2005)			
6	ГОСТ 3262-75	Труба стальная водогазопроводная	5	7,05	м
		50х3,5 мм			
7		Провод медный МГ-25	8	0,24	м
8		Наконечник болтовой НБ-0	30	0,022	
9		Держатель шин заземления К188У2	1230		
10		Дюбель-гвоздь 6х40	500		
11		Металлический дюбель для	760		
		пустотелых конструкций М6х52			
12		Провод ПуГВ-1х25 (РЕ)	50		
13		Провод ПуГВ-1х10 (РЕ)	100		
		Наконечник кабельный медный	100		
14		ТМЛ-25-8-7	100		
15		ТМЛ-10-6-5	200		
16	ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болты			
		М8х30	100		
		М6х30	200		
17	ГОСТ 6402-70	Шайбы пружинные			
		8	100		
		6	200		
18	ГОСТ ISO 4032-2014	Гайки			
		М8	100		
		М6	200		
	ГОСТ 11371-78	Шайбы			
		8	200		
		6	400		
19	ТУ 2313-001-92638584-2011	Грунт-эмаль СБЭ-111 "УНИПОЛ" марка АМ	5		кг
		RAL 9005			

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ (НАЧАЛО)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	1-й этаж отм.0,000		
1	Участок травления листов	2 266,60	Д
2	Тамбур	4,00	
3	Санузел (мужской)	4,68	
4	Санузел (женский)	4,68	
5	Приточная венткамера	117,70	Г
6	Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ	71,28	В4
28	Пультовая	7,00	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	Административно-бытовые помещения		
7	Кладовая	4,72	В4
8	Коридор	31,35	
9	Лестничная клетка	15,12	
10	Комната для переговоров	31,08	
11	Электрощитовая	7,38	В4
12	Венткамера	6,70	Д
13	Комната приема пищи	18,88	
14	Тамбур	2,55	
15	Гардеробная мужская	40,90	
16	Душевая мужская с умывальной и унитазом	14,00	
17	Санузел мужской	2,70	
18	Санузел женский	2,70	
19	Помещение уборочного инвентаря	4,24	В4
20	Коридор	11,83	
21	Гардеробная женская	31,20	
22	Душевая женская	6,70	
23	Преддушевая с туалетом и умывальной	7,67	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ (ОКОНЧАНИЕ)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	2-й этаж отм. +3,600		
24	Помещение уборочного инвентаря	8,10	В4
25	Кабинет инженеров ПТО	13,32	
29	Кабинет энергетика участка	16,13	
30	Кабинет электрика участка	14,28	
31	Лестничная клетка	7,00	
32	Серверная	13,40	В3
33	Кабинет мастера по ремонту оборудования	15,10	
34	Кабинет инженера ППР	15,10	
35	Кабинет начальника участка	26,26	
36	Коридор	44,74	
37	Кабинет инженера по ОТ и ПБ	10,30	
38	Кабинет мастера энергетиков	10,67	
39	Кабинет мастера электриков	10,45	
40	Санузел (женский)	9,20	
41	Санузел (мужской)	10,30	

Рис. 1 Продольное сварное соединение полосового заземлителя

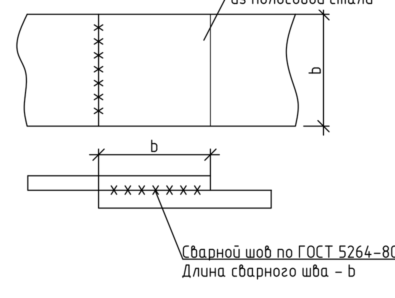


Рис. 2 Сварное соединение ответвления полосового заземлителя

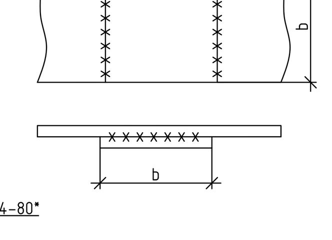


Рис. 3 Сварное соединение полосового и вертикального заземлителя

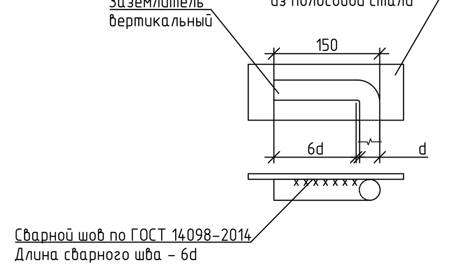
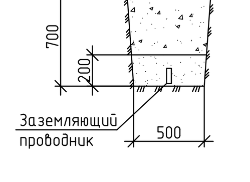


Рис. 4 Прокладка горизонтального заземлителя в траншее



Наименование	Условные обозначения
Полоса заземления	
Места соединения полосы заземления	
Вертикальный вертикальный заземлитель	
Опуск токоотвода от системы молниезащиты	
Место заземления пожарной техники	

1 Заземляющее устройство (далее – ЗУ) нового цеха выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ к ЗУ электроустановок напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. Сопротивление ЗУ в любое время года не должно быть более 4 Ом.

2 Монтаж заземляющего устройства выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и типовым альбомом А7-2010 "Защитное заземление и уравнивание потенциалов в электроустановках".

3 Решения по молниезащите зданий цеха и АБК представлены на чертеже 47067-ИОС1-ГЧ05.

3 Все работы по подземной части заземляющего устройства (ЗУ) выполнить одновременно со строительными работами по нулевому циклу.

4 Наружный контур заземления выполнить из полосы стальной оцинкованной 4х40 мм (поз. 1), проложенной на глубине 0,7 м, на расстоянии 1 м от фундамента здания. Вертикальные электроды заземления (поз. 2) выполнить из круга стального оцинкованного ⌀18 мм длиной 3000 мм, заглубление верха электрода – 0,7 м. Наружный контур заземления соединить с системой уравнивания потенциала (внутренним контуром) здания не менее чем в 4-х точках.

5 Траншеи для горизонтальных заземлителей должны быть заполнены сначала однородным грунтом, не содержащим щебня и строительного мусора, с утрамбовкой на глубину 200 мм, затем засыпать основным грунтом до верха траншеи (Рис. 4).

6 Поврежденное в процессе монтажа цинковое покрытие восстановить методом холодного цинкования. После окончания сварочных работ поверхность конструкции очистить от оксидов до второй степени очистки в соответствии с ГОСТ 9.402-2004, высушить и обеспылить. Осуществить защитное покрытие в два слоя мест сварных соединений горизонтальных заземлителей с вертикальными (для защитного покрытия следует применять защитные материалы, например, "ЦИНОЛ" или "ЦИНОТАН") в местах сварных соединений – полностью сварной шов и на 5-10 см в обе стороны от сварного шва. Общая толщина покрытия 160 мкм.

7 Для заземления пожарных машин выполнить отводы от контура заземления стальной полосой 4х40. В местах заземления пожарных машин предусмотреть установку знаков "Место заземления пожарных машин".

8 Внутренний контур заземления выполнить из стальной полосы сечением 40х4 мм² (поз. 4), прокладываемой на высоте 200 мм от пола, а так же по полу. При пересечении с проемами (двери, ворота и т.п) магистраль заземления прокладывать над проемами. Крепление полосы заземления внутреннего контура по периметру помещений выполнить с использованием держателей шин заземления (поз. 8) с шагом 0,8 м, которые крепятся дюбелями (поз. 10). Для крепления держателей шин к сэндвич-панелям использовать дюбели для пустотелых конструкций (поз. 11). При проходе через стены полосу заземления проложить в трубе (поз. 5).

Допускается прокладка заземления как по чистому полу, так и между силовой плитой и чистовой подливкой.

9 Все соединения элементов по заземляющему устройству выполнить сваркой внахлестку, как показано на Рис. 1-3. Сварка должна быть выполнена по периметру соединения. Места соединений стыков после сварки должны быть окрашены. Сварные швы выполнить для полосовой стали по ГОСТ 5264-80*, для круглой стали по ГОСТ 14098-2014. Катет шва принять по наименьшей толщине свариваемых элементов. Материал для соединения стальных конструкций принять по СНиП II-23-81 "Стальные конструкции", табл. 55. Для полосовой стали длина сварного шва не менее двух высот полосы, а высота сварного шва не менее толщины полосы.

10 Присоединение электрооборудования к внутреннему контуру заземления выполнить стальной полосой сечением 25х4 мм² (поз. 5) или медным проводом 1х25 мм² (поз. 12).

11 Все технологические аппараты, металлические баки, трубопроводы, вентиляционные короба, электродвигатели, соединить с контуром заземления. Все опорные металлоконструкции баков, металлические лестницы, металлические ограждения площадок соединить с контуром заземления.

12 Закладные металлоконструкции для установки электрооборудования, для крепления кабельных металлоконструкций должны быть присоединены к внутреннему контуру заземления стальной полосой 40х4 мм².

13 Для заземления монорельсов кранов предусматривается использование в качестве заземлителей колонн каркаса здания:

– соединить рельсы крана на стыках с помощью гибкой перемычки из круглой стали диаметром 6 мм класс А1 с креплением ее сваркой. Длина сварочного шва не менее 10 диаметров;

– соединить рельсы крана с колоннами каркаса здания у осей 1 и 22 с помощью гибкой перемычки из круглой стали диаметром 6 мм класс А1 с креплением ее сваркой.

14 Вся сеть внутреннего заземления должна быть видимой за исключением проходов через стены. Открыто проложенные заземляющие проводники должны быть окрашены в черный цвет. Марка покрытия (поз.19) дана рекомендательно, допускается замена на другое покрытие с аналогичными характеристиками.

15 Металлические двери и ворота присоединить к магистрали заземления двумя гибким перемычками (провод МГ-25 с наконечниками НБ-0, поз. 7 и 8 соответственно). Металлические переплеты присоединить к магистрали заземления, а в местах сварных соединений выполнить накладку из полосы сечением 40х4 мм² длиной 100 мм.

16 Для защиты от заноса высокого потенциала в здание по надземным металлическим конструкциям (включая трубопроводы) выполнить их заземление на вводе в здание и на ближайшей к этому вводу коммуникации опоре. На плане места заземления условно не показаны.

17 Для исключения заноса потенциала по подземным металлическим коммуникациям (трубопроводам, кабелям в наружных металлических оболочках или трубах) осуществить их присоединение на вводе в здание к искусственному заземлителю.

18 Металлические корпуса шкафов, пультов, соединительных коробок должны соединяться индивидуальным заземляющим проводником (медным проводом поз. 12 и 13) с закладными элементами оборудования или с внутренним контуром заземления.

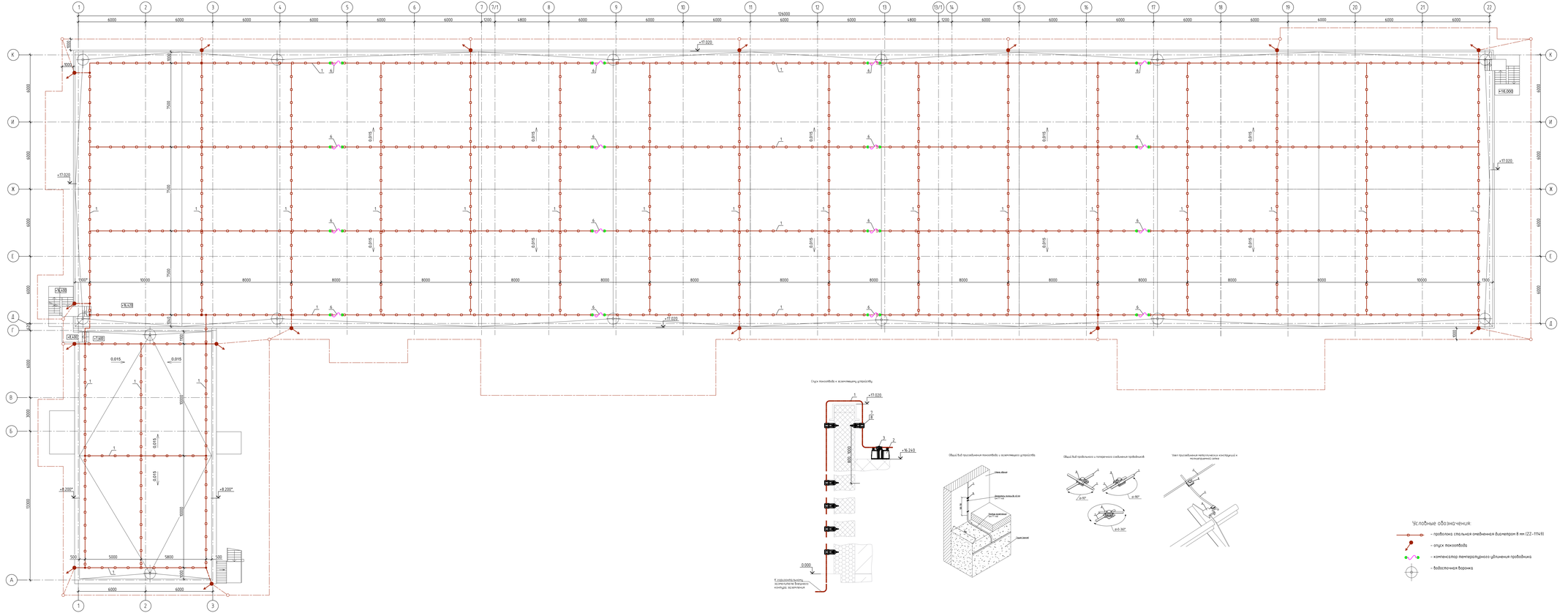
19 Проход через стены и перекрытия заземляющих проводников выполнить согласно А7-2010.27, соединение проводников – по А7-2010.30, ответвления от магистрали заземления – по А7-2010.24, присоединение к трубопроводам – по А7-2010.28.

47067-ИОС1-ГЧ04.2							
Корпус травления титановых полуфабрикатов							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.	Виноградов				05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.						План расположения сети заземления на отм. 0.000	КРГрупп
ГИП	Зорин				05.25		

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

47067-ИОС1-ГЧ04.2_izm1.dwg

Формат А2х4



Условные обозначения:

- проводник стальной оцинкованный диаметром 8 мм (ГОСТ 1154-9)
- опуск токоотвода
- компенсатор температурного удлинения проводника
- водосточная воронка

Спецификация изделий и материалов для молниезащиты

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1	ОКС, код NC1008	Трубки «колонна» горячеоцинкованный,	12	47,30	
		d=8мм (Группа 50 м)			
2	ОКС, код ND1000	универсальный держатель с бетоном	50	1,1	
		круглого профиля на плоскую крышу			
		(d=8-10 мм, пластик, бетон)			
3	ОКС, код NG3103	универсальный соединитель	80	0,09	
4	ОКС, код ND2001	Фальцевый зажим	20	0,201	
5	ОКС, код NG3101	Соединитель прутков-полоса d8-10/40	20	0,201	
6	GROMTOR, арт. 109218	Компенсатор термического изменения	%	0,08	
		длины проводника (удлинений, d=8 мм)			
7	ОКС, код ND2000	универсальный держатель	760	0,03	
8		Металлический дюбель для	760		
		пустотелых конструкций М6х52			

1.Объект относится к II категории молниезащиты. Надежность системы должна быть не менее 0,95.
2. Молниеприемник и заземление проектируемого объекта. Выполнить в соответствии с требованиями СО 153-34.21122-2003 "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" с. (ПоЭ tab7 п.п. 1.7).
2. По устройству молниезащиты объект относится к II категории. Надежность системы должна быть не менее 0,95.
3 В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка с шагом не более 10х10 метров, выполненная из стального прутка Ø 8 мм. Молниеприемную сетку соединить с токоотводами. В качестве токоотводов используется стальной пруток Ø 8м (поз. 1).
4. К молниеприемной сетке присоединить все выступающие металлические элементы кровли (включая проемы под технологическое оборудование, лестницы, поручни).
5. Все соединения должны быть доступны для осмотра.
6. Заземляющее устройство предусматривается общее для заземления оборудования и молниезащиты. Решения по выполнению заземляющего устройства здания приведены на чертежах 47067-ИОС1-ГЧ04.1, 4706.1-ИОС1-ГЧ04.2.

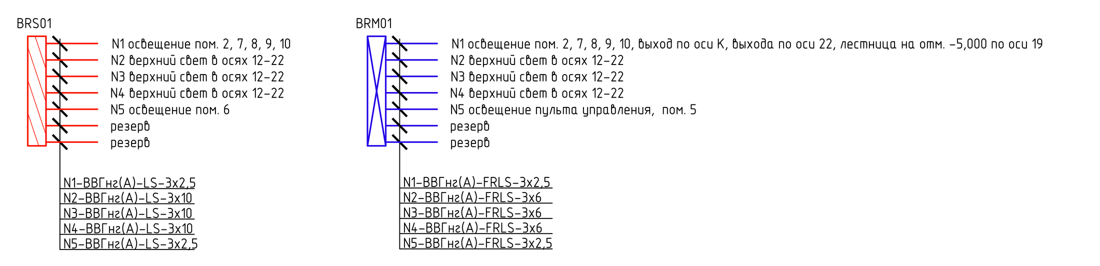
						47067-ИОС1-ГЧ05	
						Корпус травления титановых полуфабрикатов	
1		Зам.	05.25		05.25		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Жимерской			05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Проб.							
Т. контр.							
Н. контр.							
ГИП		Харин			05.25	План расположения сетки молниезащиты	КПГрупп

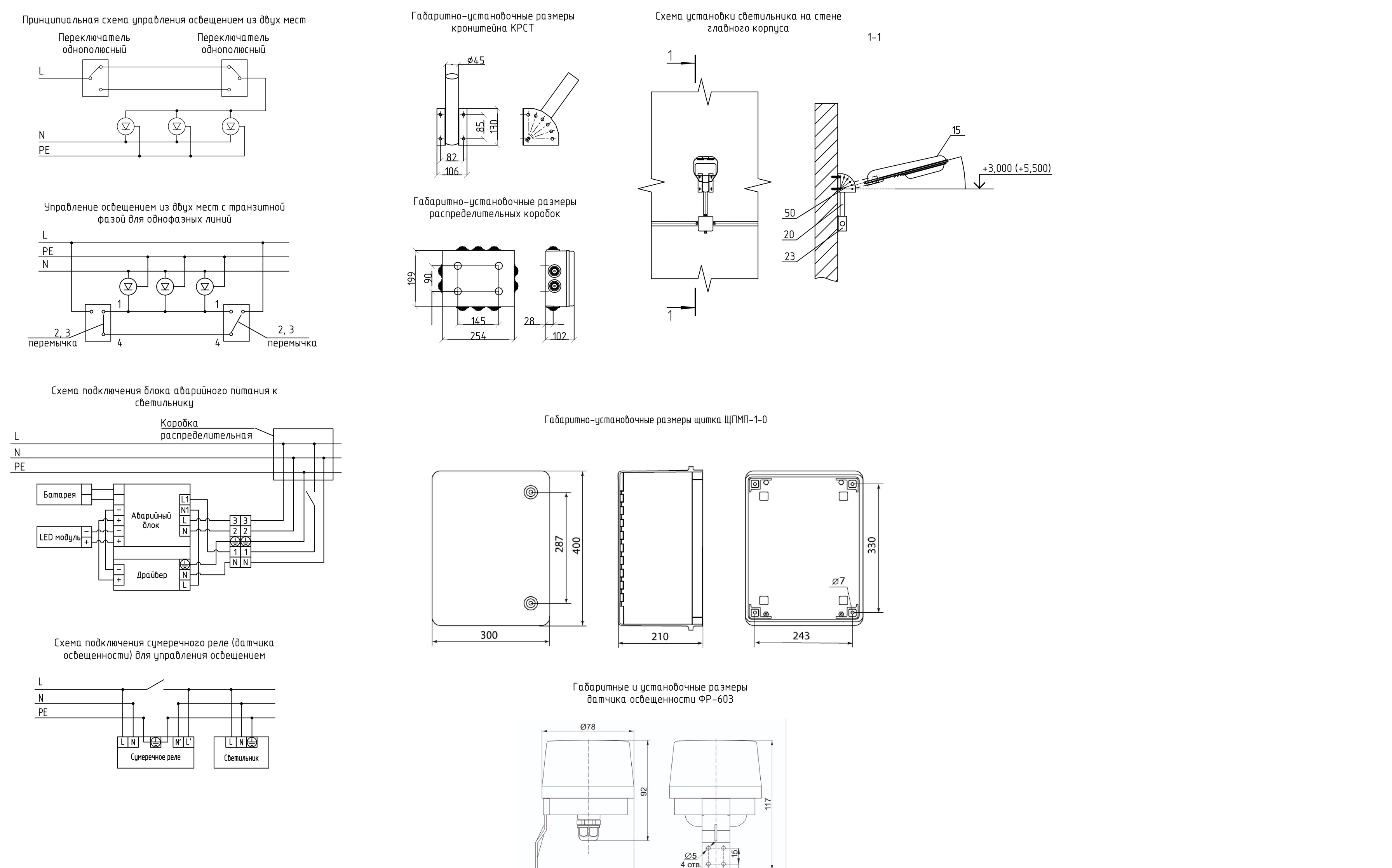
Формат А2х4

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

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

План сети освещения цеха на отм.0.000





Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	BRS01	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	TDM, SQ0912-0102	380/220В, 50Гц, навесного исполнения,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: оит антивандальный,			
		ЩПМП-1-0, GRP, IP55, IK08, -50 С до			
		+70 С, (400х300х210);			
		комплект DIN-реек, шин N и PE,			
		Вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF2, 3р, Iном=40 А;			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=6 А – 3 шт.			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=16 А – 3 шт.			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=20 А – 1 шт.			
2	BRM01	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	TDM, SQ0912-0102	380/220В, 50Гц, навесного исполнения,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: оит антивандальный,			
		ЩПМП-1-0, GRP, IP55, IK08, -50 С до			
		+70 С, (400х300х210);			
		комплект DIN-реек, шин N и PE,			
		Вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF2, 3р, Iном=40 А;			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=6 А – 7 шт.			
		Ввод кабельный пластиковый			
		герметичный с метрической резьбой			
3	BRS02	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	TDM, SQ0912-0102	380/220В, 50Гц, навесного исполнения,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: оит антивандальный,			
		ЩПМП-1-0, GRP, IP55, IK08, -50 С до			
		+70 С, (400х300х210);			
		комплект DIN-реек, шин N и PE,			
		Вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF2, 3р, Iном=40 А;			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=6 А – 2 шт.			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=16 А – 3 шт.			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=20 А – 2 шт.			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
4	BRM02	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	TDM, SQ0912-0102	380/220В, 50Гц, навесного исполнения,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: оит антивандальный,			
		ЩПМП-1-0, GRP, IP55, IK08, -50 С до			
		+70 С, (400х300х210); комплект			
		DIN-реек, шин N и PE, Вводной			
		выключатель-разъединитель			
		Vario VbF2, 3р, Iном=40 А;			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=6 А – 3 шт.			
		iC60N 2р, Хар. С Iн=10 А – 5 шт.			
5	КВТ, 89117	Ввод кабельный пластиковый	20		
		герметичный с метрической резьбой			
		MG 25 (10-16 мм)			
6	IEK, EVA10-K03-10-54	Выключатель 1-клавишный для	16		
		открытой установки 10А IP54			
		ВС-20-1-0-А IEK AQUATIC			
7	IEK, EVA12-K03-10-54	Выключатель 1-клавишный проходной	12		
		для открытой установки 10А IP54			
		ВС-20-1-2-А IEK AQUATIC			
8	Legrand, 069716	Промежуточный переключатель для			
		открытой установки, 10 А, 220 В,			
		Светильник светодиодный с лирой,			
		мощностью 40 Вт, IP65, для работы в			
		сети ~220 В, химически стойкий			
9		LAD LED LINE-120SE-40	73	2,1	
10		LAD LED LINE-120SEB-40 с БАП	29	2,1	
		Светильник светодиодный с лирой,			
		мощностью 25 Вт, IP65, для работы в			
		сети ~220 В, химически стойкий			
11		LAD LED LINE-120SE-25	2	2,1	
12		LAD LED LINE-120SEB-25 с БАП	8	2,1	
		Светильник светодиодный встраиваемый,			
		мощностью 40 Вт, IP66, для сети ~220 В,			
13		ACQUA C 12 WH 4000K	3	1,24	
14		ACQUA C 12 WH 4000K EM с БАП	3	1,24	
		Светильник светодиодный консольный,			
		мощностью 35 Вт, IP67, для работы в			
		сети ~220 В, химически стойкий			
15		LAD LED R500-1-OSEB-6-35K	2		
16		LAD LED R500-1-OSEB-6-35K с БАП	9		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
		Светильник светодиодный с лирой,			
		мощностью 170 Вт, IP67, для работы в			
		сети ~220 В, химически стойкий			
17		LAD LED R700-2-GL-60SE-750-D36-	60	3,7	
		170L1 PROM			
18		LAD LED R700-2-GL-60SEB-750-D36-	20	3,7	
		170L1 PROM с БАП			
19	IEK, LFR20-603-2200-K01	Фотореле ФР-603 2200ВА IP66	3	0,174	
20	ДКС, код PA612935F2	Индустриальные гофрированные	60		
		трубы из полиамида (серия P F2 UF)			
		ПА в гофр. DN29мм, ПВ-2, DНн 28,3 мм			
		Dнар 34,5 мм, цвет чёрный, с			
		протяжкой, упак. 25 м			
21	ССТ Энергомонтаж	Коробка соединительная Exe из	30		
		пластика PTB из полиэстера GRP,			
		химически стойкая, с кабельными			
		пластиковыми вводами для			
		небронированного кабеля сечением			
		10 мм кв. – 3 шт, заглушка – 1 шт.,			
		с клеммами, PTB-423-П			
22	ССТ Энергомонтаж	Коробка соединительная Exe из	80		
		пластика PTB из полиэстера GRP,			
		химически стойкая, с кабельными			
		пластиковыми вводами для			
		небронированного кабеля сечением			
		6 мм кв. – 2 шт, 2,5 кв. мм – 1 шт,			
		заглушка – 1 шт., с клеммами, PTB-423-П			
23	ССТ Энергомонтаж	Коробка соединительная Exe из	90		
		пластика PTB из полиэстера GRP,			
		химически стойкая, с кабельными			
		пластиковыми вводами для			
		небронированного кабеля сечением			
		2,5 кв. мм – 3 шт, заглушка – 1 шт.,			
		с клеммами, PTB-423-П			
24	ДКС, CM618230	Держатель для крепления трубы к	500		
		балке диаметр 22-30 мм гориз.монт.			
25	ГОСТ 3262-75	Труба водогазопроводная	10		
		Ду 32х3,2			
		Сталь ст1-3сп/пс ГОСТ 633-80			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой с медными жилами			
		с изоляцией и оболочкой из ПВХ-			
		пластиката не распространяющей			
		горение, с низким дымо- и			
		газоотделением, типа ВВГнг(А)-LS,			
		напряжением 1кВ, сечением:			
26		6х10	20		м
27		6х6	25		м
28		5х6	130	0,659	м
29		5х2,5	10	0,383	м
30		4х2,5	10	0,226	м
31		3х10	210	0,499	м
32		3х6	500	0,348	м
33		3х4	150	0,273	м
34		3х2,5	700	0,188	м
35		2х2,5	15	0,158	м
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой с медными жилами			
		с изоляцией и оболочкой из ПВХ-			
		пластиката не распространяющей			
		горение, с низким дымо- и			
		газоотделением, типа ВВГнг(А)-FRLS,			
		напряжением 1кВ, сечением:			
36		7х6	20		м
37		7х4	25		м
38		6х4	130		м
39		6х2,5	10		м
40		4х4	195	0,331	м
41		4х2,5	145	0,453	м
42		3х6	250	0,596	м
43		3х2,5	550	0,385	м
44		2х2,5	25	0,345	м
45		Крепеж к металлическим балкам для	160		
		профиля BPD-41, горячеоцинкованный			
46		С-образный профиль 41х41, L700	160		
47		Провод медный гибкий установочный	200		
		ПуГВ 1х6			
48		Наконечник кабельный медный	400		
	КВТ, 40830	лужёный ТМЛ 6-6-4			
49		Болт заземления приварной М6х20	200		
50		Кронштейн КРСТ для крепления	15	28	
		светильника к стене			

Данные о групповых щитках с автоматическими выключателями

Номер щитка	Тип	Установленная мощность, кВт	Номера автоматических выключателей: Занятые	Резервные	Выключатель, ток, А: На вводе	Отходящие
BRS01	ЩРВ-П-18	5,672	1,5	6	Vario VbF2, Iн=40 А	iC60N 2р, Хар. С Iн=6
			3,4	7		iC60N 2р, Хар. С Iн=16
			2	-		iC60N 2р, Хар. С Iн=20 А
BRM01	ЩРВ-П-18	2,432	1,2,3,4,5	6,7	Vario VbF2, Iн=40 А	iC60N 2р, Хар. С Iн=6 А

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	1-й этаж отм.0,000		
1	Участок травления листов	2 266,60	Д
2	Тамбур	4,00	
3	Санузел (мужской)	4,68	
4	Санузел (женский)	4,68	
5	Приточная венткамера	117,70	Г
6	Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ	71,28	В4
28	Пультовая	7,00	

Перечень светильников

NN	Производитель	Марка	Мощность	Световой поток	Цветовая температура	Источник света	Кол-во
1	ЛАД ЗАВод	LAD LED R500-1-O-6-35K	35 Вт	4942 лм	5000 К	LED	10
2	ЛАД ЗАВод	LAD LED LINE-120-40	40 Вт	5364 лм	5000 К	LED	34
3	Световые Технологии	ACQUA C 12 WH 4000K EM (with driver)	14 Вт	1200 лм	4000 К	LED	6

Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Линия проводки
	Линия аварийного эвакуационного освещения
	Светодиодный светильник потолочный
	Светодиодный светильник
	Светодиодный светильник, используемый для нужд аварийного резервного освещения
	Фотореле
	Щиток группового рабочего освещения
	Блок аварийного освещения
	Выключатель однополюсный для открытой установки со степенью защиты IP54
	Выключатель однополюсный для скрытой установки со степенью защиты IP20
	Переключатель однополюсный для открытой установки со степенью защиты IP55
	Переключатель однополюсный для скрытой установки со степенью защиты IP20
	Подъем кабеля на верхнюю отметку
	Подъем кабеля с нижней отметку
	Розетка силовая с заземляющим контактом для открытой установки, степень защиты IP54
	Розетка силовая с заземляющим контактом для скрытой установки, степень защиты IP20
2xNL Nova60-N/V-O-40/2,7	Количество светильников–Тип светильника–Мощность светильника/Высота подвеса светильника относительно отметки пола
3N1	Номер щитка–номер группы

1* Размеры для справок.

2 В здании предусмотрено рабочее и аварийное резервное освещение.

3 В отношении мер безопасности электроприемники сети освещения и розеточной сети относятся к электроустановкам напряжением до 1 кВ в сетях с глухозаземленной нейтралью. Для питания электроустановок напряжением до 1 кВ принята система TN-S.

4 Напряжение сети освещения принято 380/220 В при глухозаземленной нейтрали, напряжение ламп – 220 В.

5 Установленная мощность рабочего освещения цеха – 12,76 кВт;
рабочего освещения АБК – 17,17 кВт;
резервного освещения цеха – 5,022 кВт;
резервного освещения АБК – 1,334 кВт.
Количество светильников – 314 шт.

6 Рабочее освещение цеха выполнить от щитков BRS01, BRS02, аварийное резервное освещение цеха – от щитков аварийного освещения BRM01, BRM02.

7 Размещение светильников выполнено с учетом конструктивных особенностей здания и обеспечения оптимальных показателей освещенности в помещении.

8 Типы источников света и их количество выбраны с учетом требований к величине нормативной освещенности, коэффициента запаса, энергоэкономичности освещения, прямого слепящего действия, дискомфорта, равномерности распределения яркости.

9 Нормируемые значения освещенности помещений указаны в точках ее минимального значения на рабочей поверхности для любых источников света.

10 Расчеты выполнены с учетом требований, предъявляемых к освещению помещений промышленных предприятий, установленных сводом правил СП 52.13330.2016.

11 Щитки освещения установить на высоте 1,5 м до центра щитка, выключатели установить на высоте 1,0 м в помещениях, штепсельные розетки – на высоте 0,3 м от пола.

Отверстия для установки щитка просверлить по месту в соответствии с габаритно-установочными размерами.

12 Высота подвеса светильников указана относительно отметки пола.

13 Места расположения светильников и высота подвеса уточняются на монтаже.

14 Для аварийного резервного освещения использованы светильники из числа светильников рабочего освещения. Данные светильники укомплектованы блоком аварийного питания с аккумуляторной батареей. При аварийном отключении питания или при низком напряжении сети, блок аварийного питания светильника переходит в аварийный режим, загорается светодиодный модуль. При этом в течение 1 часа обеспечивается достаточный уровень освещенности.

15 Светильники, используемые для нужд аварийного освещения, должны быть помечены специально нанесенной буквой «А» красного цвета.

16 Для светильников над входами в здание устанавливается сумеречное реле (датчик освещенности). Датчик освещенности предназначен для автоматического включения-выключения нагрузки в зависимости от уровня освещенности, включение нагрузки (светильников) с наступлением темного времени суток, и соответственно выключение нагрузки (светильников) с наступлением светлого времени суток. Выключение нагрузки происходит с фиксированной задержкой по времени. Фотодатчик необходимо установить таким образом, чтобы на него ни при каких условиях не попадало искусственное освещение.

17 Светильники LAD LED R700-2 верхнего света крепить к балкам перекрытия. Нижние срезы светильников должны находиться не ниже нижнего пояса ферм. Высота подвеса светильников указана относительно отметки 0,000.

18 Обслуживание светильников производить с настила мостового крана с соблюдением техники безопасности (ПУЭ 7-е изд., п.6.1.14).

19 Монтаж светильников LAD LED R500-1-0-6-35K на стене производится с применением кронштейна заводского производства, согнутым под углом 15° к горизонтальной оси.

20 Монтаж сети освещения и светильников осуществить после установки всего основного и вспомогательного оборудования, с учетом размещения технологического оборудования, трубопроводов, вентиляционных и кабельных коробов.

21 Выполнить подключение корпусов светильников к металлоконструкциям цеха посредством провода медного ПуГВ 1х6, болта заземления приварного М6х20, кабельных наконечников ТМЛ 6-6-4.

22 Линии групповой сети, прокладываемые от щитка до светильников общего освещения выполняются пяти и трехпроводными – фазные, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники.

23 Групповые сети рабочего освещения выполнить кабелем типа ВВГнг(А)-LS, аварийного освещения – ВВГнг(А)-FRLS.

24 Сечения кабелей до 1 кВ выбраны по условиям предельно допустимой температуры нагрева от воздействия длительно допустимых токов с последующей проверкой по потере напряжения.

25 Применяемые в сети электроснабжения кабельная продукция должна иметь медные жилы и изоляцию не распространяющую горение с пониженным дымо- и газовыделением. Для сетей освещения выбран кабель ВВГнг(А)-LS. Характеристики жил и изоляции используемых кабельных изделий должны соответствовать требованиям ГОСТ 31996-2012.

26 Прокладку групповых кабелей выполнить:
- для освещения помещений 1, 3, 4 – по кабельным металлоконструкциям;
- для освещения помещений 2, 5, 6, 7 – по стенам в пластиковых кабельных каналах и по кабельным м/конструкциям, подвод к светильникам в г/трубе;
- для освещения помещений 8, 9, 10 – по стенам в пластиковых кабельных каналах и по кабельным м/конструкциям, подвод к встроенным светильникам – за подвесным потолком в г/трубе;
- в помещении 1 для светильников верхнего света – по фермам перекрытия (крепление к балкам перекрытия при помощи держателей).

28 При прокладке кабелей по кабельным металлоконструкциям кабели рабочего и аварийного освещения должны быть разделены несгораемой перегородкой.

29 При выполнении групповой сети освещения обеспечить цветность электропроводки:
- голубой цвет – нулевой рабочий проводник (N);
- зелено-желтый – нулевой защитный проводник (PE);
- черный, коричневый, красный, розовый, серый, белый и другие цвета – фазный проводник (L).

30 В случаях, когда групповая сеть к светильникам выполнена кабелями сечением 10/6/4 кв.мм, спуски от ответвительных коробок к светильникам выполнить кабелем сечением 2,5 кв.мм.

31 Длины кабельных линий уточняются по месту до их нарезки.

32 Все металлические нетоковедущие части светотехнического оборудования должны быть надежно заземлены согласно ПУЭ путем присоединения к контуру заземления (светильники – к жиле "PE" питающего кабеля).

33 Проход кабелей через стены и в потолочном перекрытии выполнить в стальных трубах Т40х3,5 с последующей заделкой противопожарным герметиком.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Виноградов				05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП	Зорин				05.25

47067-ИОС1-Г406

Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

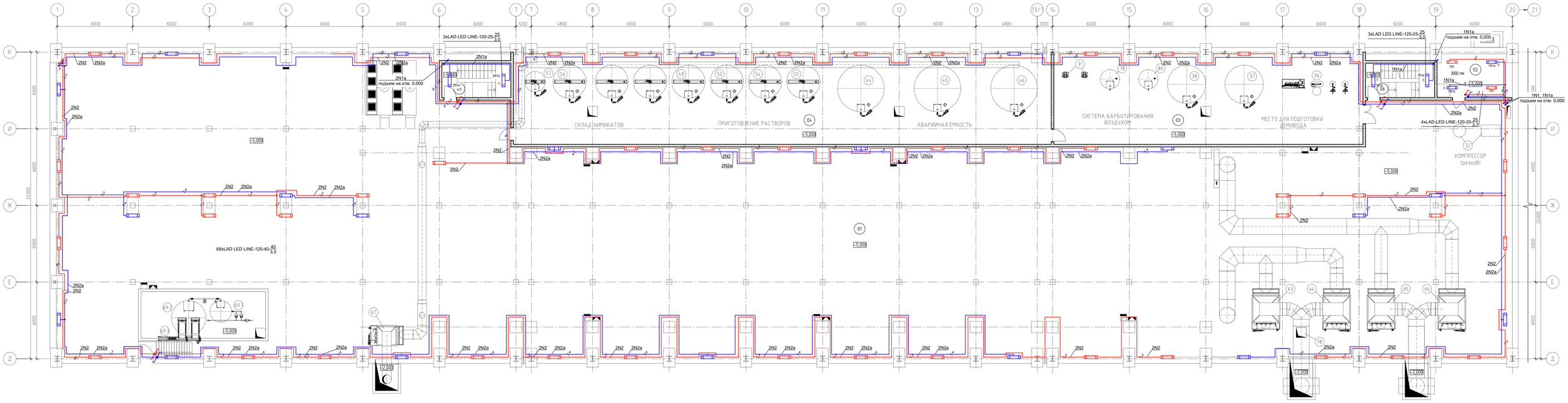
План сети освещения цеха на отм. 0.000

КР Групп

47067-ИОС1-Г406-18.24_25_zam.dwg

Формат А1х3

План сети освещения цеха на отм -2.500, -5.000



Принципиальная схема управления освещением из трех мест

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОТМ. -2,000 и -5,000

Номер поме-щения	Наименование	Площадь, м²	Кат пом
01	Техническое помещение	2137,00	Д
02	ИТП	19,50	Д
03	Помещение приготовления демиводы	168,80	Д
04	Помещение приготовления растворов	292,50	Д
05	Лестничная клетка	14,60	
06	Лестничная клетка	14,60	
07	Насосная	31,00	Д
08	Помещение подвала	209,10	

Перечень светильников

NN	Производитель	Марка	Мощность	Световой поток	Цветовая температура	Источник света	Кол-во
1	ЛАД Завод	LAD LED LINE-120-40	40 Вт	5364 лм	5000 К	LED	68
2	ЛАД Завод	LAD LED LINE-120-25	25 Вт	3353 лм	5000 К	LED	10

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Выкорчевов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ07

Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

План сети освещения цеха на отм -2.500, -5.000

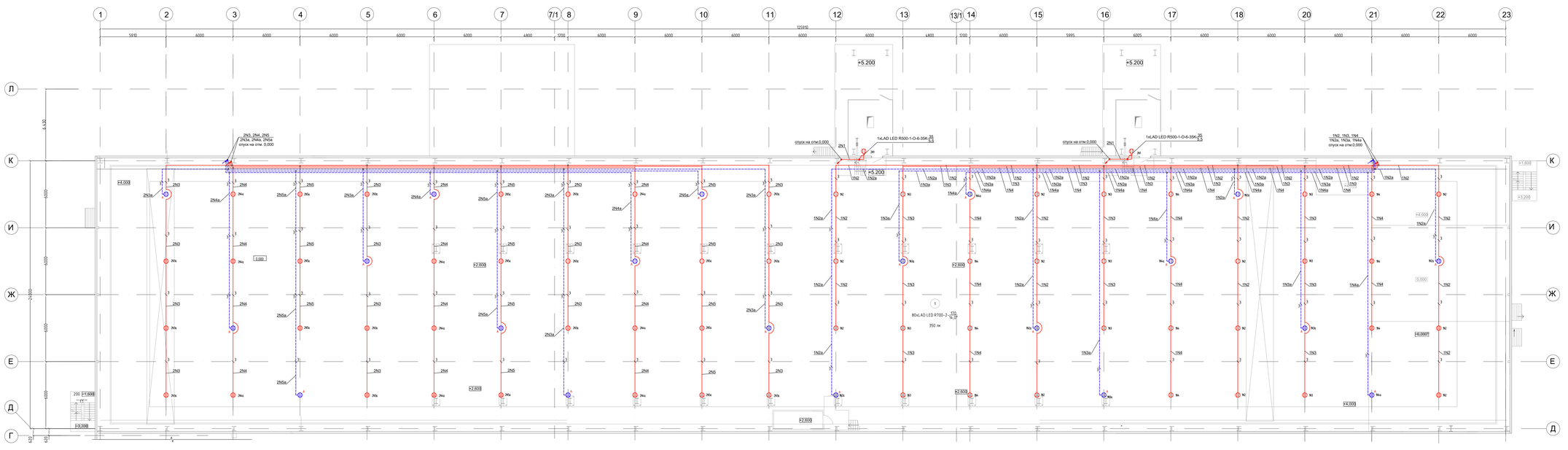
КР Групп

47067-ИОС1-ГЧ07_план.dwg

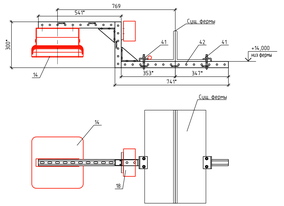
Формат А2х3

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

План сети освещения цеха. Верхний свет



Установка светодиодного светильника и коробки на форме перекрытия



Перечень светильников

Поз	Производитель	Модель	Мощность	Световой поток	Цветовая температура	Источник света	Кол-во
1	ЛАД ЗАВОД	LAD LED R700-2-PC-60-750-236-170,1 (1524)	170 Вт	25432 лм	5000 К	LED	80
2	ЛАД ЗАВОД	LAD LED R500-1-O-6-35K	35 Вт	4942 лм	5000 К	LED	2

Данные о групповых щитках с автоматическими выключателями

Номер щитка	Тип	Установленная мощность, кВт	Номера автоматических выключателей: Зажимные	Резьбовые	Нр. 86кВт	Отключающая	Выключатель, ном. А
ВРS02	ЩРВ-П-18	7,54	1	6	Vario VSF2, Iн=40 А	ICKSEN 2p, Хар. C, Iн=6 А	
			4,5	7		ICKSEN 2p, Хар. C, Iн=16 А	
			2, 3	-		ICKSEN 2p, Хар. C, Iн=20 А	
ВРМ02	ЩРВ-П-18	2,72	1	6	Vario VSF2, Iн=40 А	ICKSEN 2p, Хар. C, Iн=6 А	
			2,3,4,5	7		ICKSEN 2p, Хар. C, Iн=10 А	

ВРS02

- N1 освещение под навесами
- N2 освещение на отм. -5,000
- N3 верхний свет в осях 1-11
- N4 верхний свет в осях 1-11
- N5 верхний свет в осях 1-11
- резерв
- резерв

N1-ВВГнг(А)-LS-3х4
N2-ВВГнг(А)-LS-3х10
N3-ВВГнг(А)-LS-3х10
N4-ВВГнг(А)-LS-3х10
N5-ВВГнг(А)-LS-3х10

ВРМ02

- N1 освещение лестницы на отм. -5,000 по оси 7, выход по оси 11
- N2 освещение на отм. -5,000
- N3 верхний свет в осях 1-11
- N4 верхний свет в осях 1-11
- N5 верхний свет в осях 1-11
- резерв
- резерв

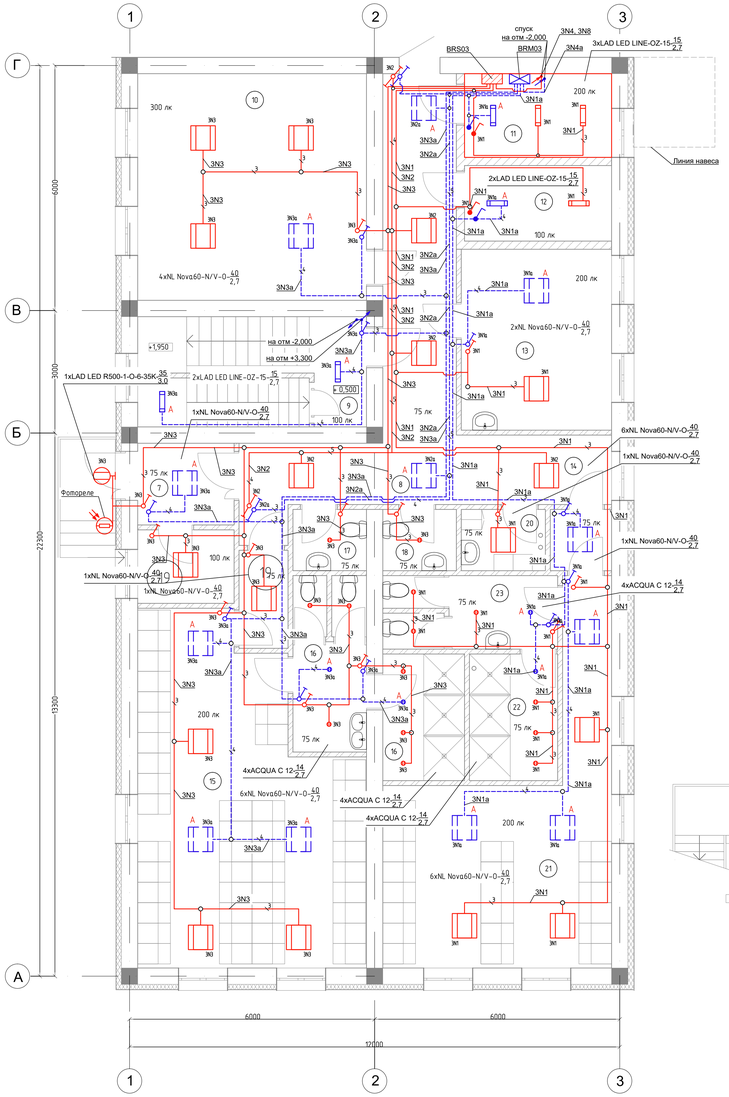
N1-ВВГнг(А)-FRLS-3х2,5
N2-ВВГнг(А)-FRLS-3х4
N3-ВВГнг(А)-FRLS-3х6
N4-ВВГнг(А)-FRLS-3х6
N5-ВВГнг(А)-FRLS-3х6

						47067-ИОС1-ГЧ08	
						Корпус правления типовых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Вымогребов			05.25	Раздел 5. Подраздел 1	Стадия Лист Листов
Пров.						Система электроснабжения	П 1
Т. контр.							
Н. контр.							
ГИП		Хорин			05.25	План сети освещения цеха. Верхний свет	КРПроект

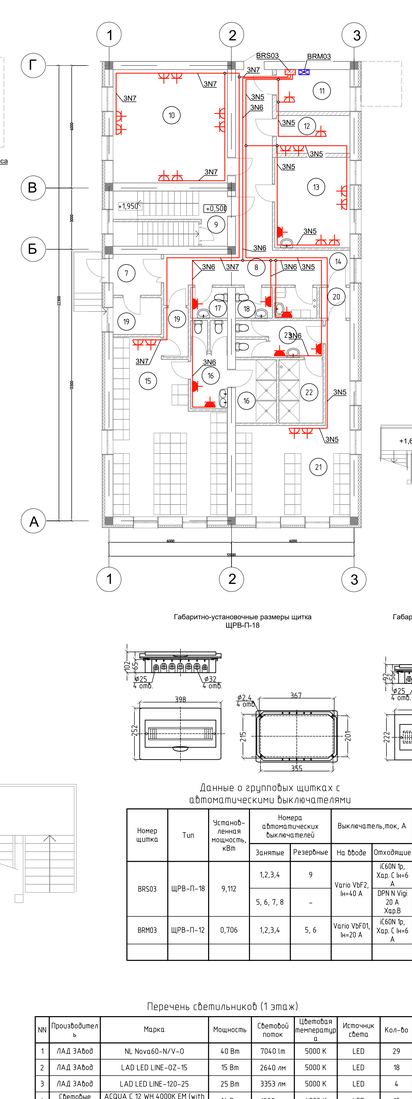
Копировал Формат А2х4

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

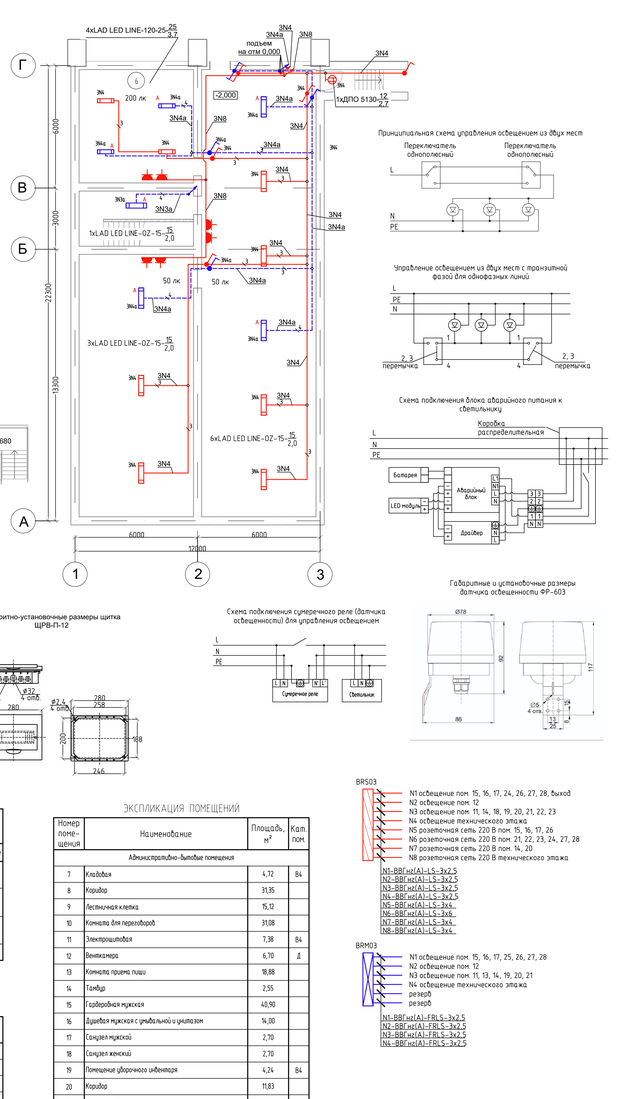
План сети освещения на отм. 0,000



План розеточной сети на отм. 0,000



План сети освещения технического этажа



Принципиальная схема управления освещением из двух мест

Управление освещением из двух мест с транзитной фазой для однофазных линий

Схема подключения блока аварийного питания к светильнику

Габаритно-установочные размеры щитка ЩРВ-П-18

Габаритно-установочные размеры щитка ЩРВ-П-12

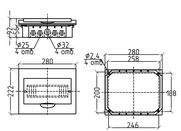


Схема подключения суперегочного реле (датчика освещенности) для управления освещением

Габаритные и установочные размеры датчика освещенности ФР-603

Данные о групповых щитках с автоматическими выключателями

Номер щитка	Тип	Установленная мощность, кВт	Номера автоматических выключателей		Выключатель,ток, А	
			Занятые	Резервные	На вводе	Отходящие
BRS03	ЩРВ-П-18	9,112	1,2,3,4	9	Vario VbF2, In=40 A	C60N 1p, Xar. C In=6 A
			5, 6, 7, 8	–		DPN N Vigi 20 A Xap.B
BRM03	ЩРВ-П-12	0,706	1,2,3,4	5, 6	Vario VbF01, In=20 A	C60N 1p, Xar. C In=6 A

Перечень светильников (1 этаж)

NN	Производитель	Марка	Мощность	Световой поток	Цветовая температура	Источник света	Кол-во
1	ЛАД ЗАВОД	NL Nova60-N/V-O	40 Вт	7040 lm	5000 K	LED	29
2	ЛАД ЗАВОД	LAD LED LINE-OZ-15	15 Вт	2640 лм	5000 K	LED	18
3	ЛАД ЗАВОД	LAD LED LINE-120-25	25 Вт	3353 лм	5000 K	LED	4
4	Световые Технологии	ACQUA C 12 WH 4000K EM (with driver)	14 Вт	1200 лм	4000 K	LED	18
5	ЛАД ЗАВОД	LAD LED R500-1-O-6-35K	35 Вт	4942 лм	5000 K	LED	1
6	IEK	ДПО 5130	12 Вт	960 лм	6500 K	LED	1

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	Административно-бытовые помещения		
7	Кладовая	4,72	В4
8	Коридор	31,35	
9	Лестничная клетка	15,12	
10	Комната для переговоров	31,08	
11	Электрощитовая	7,38	В4
12	Венткамера	6,70	Д
13	Комната приема пищи	18,88	
14	Тамбур	2,55	
15	Гардеробная мужская	40,90	
16	Душевая мужская с умывальной и цехпалом	14,00	
17	Санузел мужской	2,70	
18	Санузел женский	2,70	
19	Помещение уборочного инвентаря	4,24	В4
20	Коридор	11,83	
21	Гардеробная женская	31,20	
22	Душевая женская	6,70	
23	Преддушевая с туалетом и умывальной	7,67	

BRS03

- N1 освещение пом. 15, 16, 17, 24, 26, 27, 28, выход
- N2 освещение пом. 12
- N3 освещение пом. 11, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23
- N4 освещение технического этажа
- N5 розеточная сеть 220 В пом. 15, 16, 17, 26
- N6 розеточная сеть 220 В пом. 21, 22, 23, 24, 27, 28
- N7 розеточная сеть 220 В пом. 14, 20
- N8 розеточная сеть 220 В технического этажа

N1-ВВГнг(А)-LS-3х2,5
N2-ВВГнг(А)-LS-3х2,5
N3-ВВГнг(А)-LS-3х2,5
N4-ВВГнг(А)-LS-3х2,5
N5-ВВГнг(А)-LS-3х4,
N6-ВВГнг(А)-LS-3х6,
N7-ВВГнг(А)-LS-3х4,
N8-ВВГнг(А)-LS-3х4,

BRM03

- N1 освещение пом. 15, 16, 17, 25, 26, 27, 28
- N2 освещение пом. 12
- N3 освещение пом. 11, 13, 14, 19, 20, 21
- N4 освещение технического этажа
- резерв
- резерв

N1-ВВГнг(А)-FRLS-3х2,5
N2-ВВГнг(А)-FRLS-3х2,5
N3-ВВГнг(А)-FRLS-3х2,5
N4-ВВГнг(А)-FRLS-3х2,5

Спецификация оборудования, изделий и материалов сети освещения

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
1	BRS03	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	IEK, MKP12-V-18-40-10	380/220В, 50Гц, встраиваемый,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: корпус пластиковый			
		в комплекте с DIN-рейками, шинами N			
		и PE, на 18 модулей, типа ЩРВ-П-18			
		IP41 белый IEK;			
		вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF2, 3p, Inom.=40 A;			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		IC60N 1p, Xar. C In=6 A – 5 шт.			
		дифференциальными автоматами:			
		DPN N Vigi, xap.B, In=20 A – 4 шт.			
2	BRM03	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	IEK,MKP12-V-12-40-10	380/220В, 50Гц, навесного исполнения,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: корпус пластиковый			
		в комплекте с DIN-рейками, шинами N			
		и PE, на 12 модулей, типа ЩРВ-П-18			
		IP41 белый IEK;			
		вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF01, 1p, In=20 A			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		IC60N 1p, Xar. C In=6 A – 6 шт.			
3	IEK, EVA10-K03-10-54	Выключатель 1-клавишный для	4		
		открытой установки BC20-1-0-A 10A IP54			
		AQUATIC			
4	IEK, EVV10-K01-10-DM	Выключатель 1-клавишный 10A	21		
		BC10-1-0-BS белый IEK VEGA			
5	IEK, EVV12-K01-10-DM	Выключатель 1-клавишный проходной	4		
		10A BCп10-1-0-BS белый IEK VEGA			
	IEK, EVV20-K01-10-DM	Выключатель 2-клавишный 10A	2		
		BC10-2-0-BS белый IEK VEGA			
6	IEK, ERV14-K01-16-DM	Розетка 1-местная с заземлением с	20		
		защитными шторками 16A			
		PCш10-3-BS VEGA			
7	IEK, ERA12-K03-16-54	Розетка 1-местная с заземлением и	15		
		крышкой для открытой установки 16A			
		IP54 PCш12-2-A AQUATIC			
		Светильник светодиодный встраиваемый,			
		с опаловым рассеивателем, мощностью			
		40 Вт, IP54, для работы в сети -220 В,			
8		NL NOVA60-V-OSE	17	1,17	
9		NL NOVA60-V-OSEB с БАП	12	1,17	
		Светильник светодиодный накладной,			
		с опаловым рассеивателем, мощностью			
		15 Вт, IP65, для работы в сети -220 В,			
10		LAD LED LINE-OZSE-15 5000K	9	0,87	
11		LAD LED LINE-OZSEB-15 5000K с БАП	10	0,87	
		Светильник светодиодный встраиваемый,			
		мощностью 40 Вт, IP66, для работы в			
		сети -220 В,			
12		ACQUA C 12 WH 4000K	14	1,24	
13		ACQUA C 12 WH 4000K EM с БАП	4	1,24	
14		Светильник светодиодный консольный,	1	2,5	
		мощностью 35 Вт, IP67, для работы в			
		сети -220 В, LAD LED R500-1-OSE-6-35K			
15	IEK, LDP00-5130-12-6500-K01	Светильник светодиодный,	1	0,303	
		мощностью 12 Вт, IP65, для работы в			
		сети -220 В, ДПО 5130 6500K			

Спецификация оборудования, изделий и материалов сети освещения

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
		Светильник светодиодный с ларой,			
		мощностью 25 Вт, IP65, для работы в			
		сети -220 В, химически стойкий			
16		LAD LED LINE-1205E-25	2	1,25	
17		LAD LED LINE-1205EB-25 с БАП	2	1,25	
18	ДКС, код 91925	Трубы гибкие гофрированные из	6		
		самозатухающего ПВХ-пластиката			
		Ø25 мм, легкая с протяжкой (упак. 50 м)			
19	ДКС, код 53800	Коробка ответвительная с 8+2	%0		
		кабельными вводами 0,25/20 мм, IP55,			
		100х100х50 мм			
20	КВТ, 88974	Клеммник КЕ10.14-х контактный	380		
21	КВТ, 88975	Клеммник КЕ10.3 6-х контактный	50		
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой с медными жилами			
		с изоляцией и оболочкой из ПВХ–			
		пластиката не распространяющей			
		горение, с низким дым– и			
		газовыделением, типа ВВГнг(А)–LS,			
		напряжением 1кВ, сечением:			
22		5х2,5	30	0,383	м
23		4х2,5	10	0,226	м
14		3х6	50	0,348	м
25		3х4	200	0,273	м
26		3х2,5	330	0,188	м
27		2х2,5	30	0,158	м
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой с медными жилами			
		с изоляцией и оболочкой из ПВХ–			
		пластиката не распространяющей			
		горение, с низким дым– и			
		газовыделением, типа ВВГнг(А)–FRLS,			
		напряжением 1кВ, сечением:			
28		5х2,5	50	0,525	м
29		4х2,5	150	0,453	м
30		3х2,5	120	0,385	м
31		2х2,5	30	0,345	м
32	IEK, LFR20-603-2200-K01	Фотореле РР-603 2200ВА IP66	1	0,174	

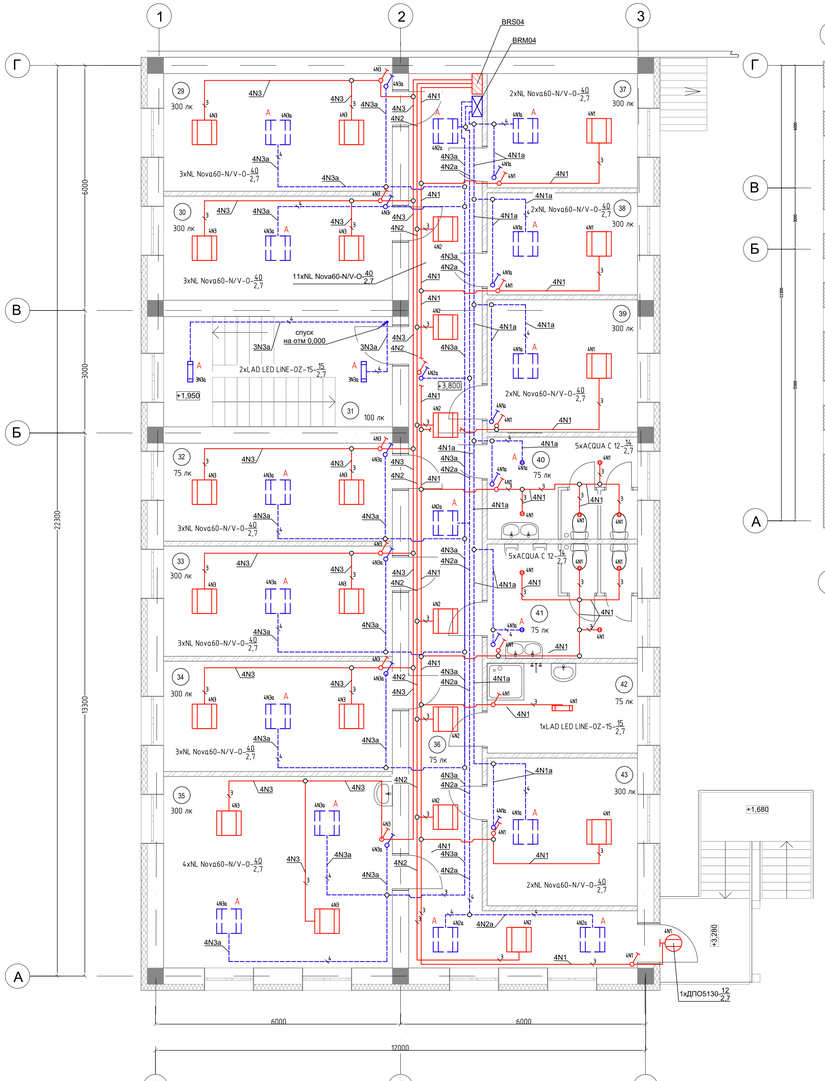
1 * Размеры для справок.
2 В здании АБК предусмотрена рабочее и аварийное резервное освещение.
3 Рабочее освещение на отм. 0,000 АБК выполнить от щитков BRS03, аварийное резервное освещение АБК – от щитков аварийного освещения BRM03.
4 Щитки освещения установить на высоте 1,5 м до центра щитка, выключатели установить на высоте 1,0 м в помещениях, штепсельные розетки – на высоте 0,3 м от пола.
5 В цепи питания розеток 220 В предусмотреть установку автоматического выключателя с дополнительной установкой устройства защитного отключения (УЗО).
6 Штепсельные розетки 220 В устанавливаются с третьим заземляющим контактом.
7 Высота подвеса светильников указана относительно отметки пола.
8 Места расположения светильников и высота подвеса уточняются на монтаже.
9 Для аварийного резервного освещения использованы светильники из числа светильников рабочего освещения. Данные светильники укомплектованы блоком аварийного питания с аккумуляторной батареей. При аварийном отключении питания или при низком напряжении сети, блок аварийного питания светильника переходит в аварийный режим, загорается светодиодный модуль. При этом в течение 1 часа обеспечивается достаточный уровень освещенности.
10 Светильники, используемые для нужд аварийного освещения, должны быть помечены специально нанесенной буквой «А» красного цвета.
11 Для светильников на входах в здание использовался суперегочное реле (датчик освещенности) Датчик освещенности предназначен для автоматического включения–выключения нагрузки в зависимости от уровня освещенности, включение нагрузки (светильников) с наступлением темного времени суток, и соответственно выключение нагрузки (светильников) с наступлением светлого времени суток. Выключение нагрузки происходит с фиксированной задержкой по времени. Фотодатчик необходимо установить таким образом, чтобы на него не при каких условиях не попадало искусственное освещение.
12 Монтаж сети освещения и осветительной осуществить после установки всего основного и вспомогательного оборудования.
13 Линии групповой сети, прокладываемые от щитка до светильников общего освещения выполняется трехпроводными – фазные, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники.
14 Групповые сети рабочего освещения выполнить кабелем типа ВВГнг(А)-LS, аварийного освещения – ВВГнг(А)-FRLS.
15 Прокладку групповых кабелей выполнить:
– для освещения помещений АБК 11–28 – скрыто в стенах в штробах, подвол к встроенным светильникам – за подвесным потолком в /1/труде;
– для освещения лестничных клеток – открыто/скрыт кабелей скрыто в стенах, подвол к светильникам – пластиковых кабельных каналах (по потолку).
16 При прокладке кабелей по кабельным конструкциям кабели рабочего и аварийного освещения должны быть разделены несгораемой перегородкой.
17 При выполнении групповой сети освещения обеспечить цветность электропроводки:
– голубой цвет – нулевой рабочий проводник (N);
– зелено–желтый – нулевой защитный проводник (PE);
– черный, коричневый, красный, розовый, серый, белый и другие цвета – фазный проводник (L)
18 В случаях, когда групповая сеть к светильникам выполнена кабелями сечением 2,5 кв.мм, спуски от ответвительных коробок к светильникам выполнить кабелем сечением 2,5 кв.мм, к розеткам – кабелем сечением 2,5 кв.мм.
19 Длины кабельных линий уточняются по месту до их нарезки.
20 Проход кабелей через стены и в потолочном перекрытии выполнить в стальных трубах Т40х3,5 с последующей заделкой противопожарным раствором.
21 Помещение 6 указано в экспликации на листе с планом сети освещения цеха на отм. 0,000.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Выкорлов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

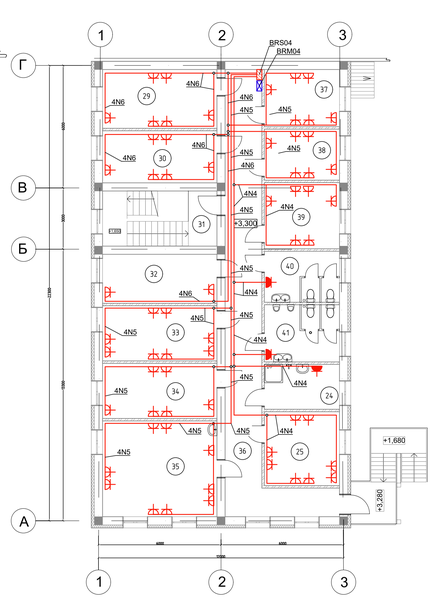
47067-ИОС1-Г409
Корпус травления типовых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»
Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения
Стадия: П | Лист: 1 | Листов:
План сети освещения АБК на отм. 0,000
КРУПП
47067-ИОС1-Г406-ВЛ4.25_сетьОвд
Формат А2х3

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

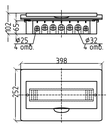
План сети освещения на отм. +3,800



План розеточной сети на отм. +3,300



Габаритно-установочные размеры щитка ЩРВ-П-18



Габаритно-установочные размеры щитка ЩРВ-П-12

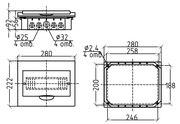
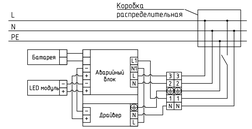


Схема подключения блока аварийного питания к светильнику



Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м²	Категория пом.
29	Кабинет энергетика участка	16,13	
30	**Кабинет электрика участка**	14,28	
31	Лестничная клетка	7,00	
32	Курительная	13,40	
33	Кабинет мастера по ремонту оборудования	15,10	
34	Кабинет инженера ППР	15,10	
35	Кабинет начальника участка	26,26	
36	Коридор	44,74	
37	Кабинет инженера по ОТ и ПБ	10,30	
38	Кабинет мастера энергетиков	9,20	
39	Кабинет мастера электриков	11,90	
40	Санузел (женский)	9,20	
41	Санузел (мужской)	10,30	
42	Помещение уборочного инвентаря	8,10	В4
43	Кабинет инженеров ПТО	13,32	

Данные о групповых щитках с автоматическими выключателями

Номер щитка	Тип	Установленная мощность, кВт	Номера автоматических выключателей		Выключатель, ток, А	
			Занятые	Резервные	На вводе	Отходящие
BRS04	ЩРВ-П-18	10,058	1,2,3	7	Vario VbF2, Iн=40 А	iC60N 1p, Хар. C Iн=6 А
			4, 5, 6	8		DPN N Vigi 25 А Хар.B
BRM04	ЩРВ-П-12	0,671	1,2,3	4, 5	Vario VbF01, Iн=20 А	iC60N 1p, Хар. C Iн=6 А

Перечень светильников

NN	Производитель	Марка	Мощность	Световой поток	Цветовая температура	Источник света	Кол-во
1	ЛАД ЗАВод	NL NOVA60-V-O	40 Вт	7040 lm	5000 K	LED	38
2	ЛАД ЗАВод	LAD LED LINE-OZ-15	15 Вт	2640 лм	5000 K	LED	1
3	Световые Технологии	ACQUA C 12 WH 4000K EM (with driver)	14 Вт	1200 лм	4000 K	LED	10
4	IEK	ДПО 5130	12 Вт	960 лм	6500 K	LED	1

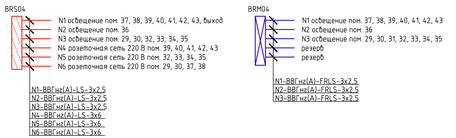
Спецификация оборудования, изделий и материалов сети освещения

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
1	BRS04	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	IEK, MKP12-V-18-40-10	380/220В, 50Гц, встраиваемый,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: корпус пластиковый			
		в комплекте с DIN-рейками, шинами N			
		и PE, на 18 модулей, типа ЩРВ-П-18			
		IP41 белый IEK.			
		вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF2, 3p, Iном.=40 А;			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		iC60N 1p, Хар. C Iн=6 А - 4 шт.			
		дифференциальными автоматами:			
		DPN N Vigi, хар.B, Iн=25 А - 4 шт.			
2	BRM04	Щиток освещения переменного тока	1	6	
	IEK,MKP12-V-12-40-10	380/220В, 50Гц, навесного исполнения,			
		для установки модульной аппаратуры			
		в составе: корпус пластиковый			
		в комплекте с DIN-рейками, шинами N			
		и PE, на 12 модулей, типа ЩРВ-П-18			
		IP41 белый IEK:			
		вводной выключатель-разъединитель			
		Vario VbF01, 1p, Iн=20 А			
		с автоматическими выключателями			
		присоединений, в том числе резервные:			
		iC60N 1p, Хар. C Iн=6 А - 6 шт.			
3	IEK, EVV10-K01-10-DM	Выключатель 1-клавишный 10А	28		
		ВС10-1-0-ВБ белый IEK. VEGA			
4	IEK, ERV14-K01-16-DM	Розетка 1-местная с заземлением с	63		
		защитными шторками 16А			
		РСш10-3-ВБ VEGA			
		Светильник светодиодный встраиваемый,			
		с опаловым рассеивателем, мощностью			
		40 Вт, IP54, для работы в сети -220 В,			
5		NL NOVA60-V-OSE	23	1,17	
6		NL NOVA60-V-OSEB с БАП	15	1,17	
		Светильник светодиодный накладной,			
		с опаловым рассеивателем, мощностью			
		15 Вт, IP65, для работы в сети -220 В,			
7		LAD LED LINE-OZSE-15 5000K	1	0,87	
		Светильник светодиодный встраиваемый,			
		мощностью 40 Вт, IP66, для работы в			
		сети -220 В,			
8		ACQUA C 12 WH 4000K	8	1,24	
9		ACQUA C 12 WH 4000K EM с БАП	2	1,24	
10	IEK, LDP00-5130-12-6500-K01	Светильник светодиодный,	1	0,303	
		мощностью 12 Вт, IP65, для работы в			
		сети -220 В, ДПО 5130 6500К			
11	ДКС, код 91925	Трубы гибкие гофрированные из	6		
		самозатухающего ПВХ-пластиката			
		Ø25 мм, легкая с протяжкой (цилк. 50 м)			

Спецификация оборудования, изделий и материалов сети освещения

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
12	ДКС, код 53800	Коробка ответвительная с 8+2	125		
		кабельными вводами 0.25/20 мм, IP55,			
		100х100х50 мм			
13	КВТ, 88974	Клеммник КЕ10.14-х контактный	320		
14	КВТ, 88975	Клеммник КЕ10.36-х контактный	100		
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой с медными жилами			
		с изоляцией и оболочкой из ПВХ-			
		пластиката не распространяющей			
		горение, с низким дым- и			
		газовыделением, типа ВВГнг(А)-LS,			
		напряжением 1кВ, сечением:			
15		4х2,5	10	0,226	м
16		3х6	150	0,348	м
17		3х2,5	300	0,188	м
18		2х2,5	50	0,158	м
	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой с медными жилами			
		с изоляцией и оболочкой из ПВХ-			
		пластиката не распространяющей			
		горение, с низким дым- и			
		газовыделением, типа ВВГнг(А)-FRLS,			
		напряжением 1кВ, сечением:			
19		5х2,5	70	0,525	м
20		4х2,5	150	0,453	м
21		3х2,5	100	0,385	м
22		2х2,5	50	0,345	м

1* Размеры для справок.
2 В здании АБК предусмотрено рабочее и аварийное резервное освещение.
3 Рабочее освещение на отм. +3,300 АБК выполнить от щитков BRS04, аварийное резервное освещение АБК - от щитков аварийного освещения BRM04.
4 Щитки освещения установить на высоте 1,5 м до центра щитка, выключатели установить на высоте 1,0 м в помещениях, штепсельные розетки - на высоте 0,3 м от пола.
5 В цепи питания розеток 220 В предусмотреть установку автоматического выключателя с дополнительно установкой устройства защитного отключения (УЗО).
6 Штепсельные розетки 220 В устанавливаются с третьим заземляющим контактом.
7 Высота подвеса светильников указана относительно отметки пола.
8 Места расположения светильников и высота подвеса уточняется на монтаже.
9 Для аварийного резервного освещения использованы светильники из числа светильников рабочего освещения. Данные светильники укомплектованы блоком аварийного питания с аккумуляторной батареей. При обрывном отключении питания или при низком напряжении сети, блок аварийного питания светильника переходит в аварийный режим, загорается светодиодный модуль. При этом в течение 1 часа обеспечивается достаточный уровень освещенности.
10 Светильники, используемые для нужд аварийного освещения, должны быть помечены специально нанесенной буквой «А» красного цвета.
11 Монтаж сети освещения и светильников осуществить после установки всего основного и вспомогательного оборудования.
12 Линии групповой сети, прокладываемые от щитка до светильников общего освещения выполняются трехпроводными - фазные, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники.
13 Групповые сети рабочего освещения выполнить кабелем типа ВВГнг(А)-LS, аварийного освещения - ВВГнг(А)-FRLS.
14 Прокладку групповых кабелей выполнить:
- для освещения помещений АБК 29-43 - скрыто в стенах в пустотах, подвод к встроенным светильникам - за подвесным потолком в лотках;
- для освещения лестничных клеток - подъем/спуск кабелей скрыто в стенах, подвод к светильникам - в пластиковых кабельных каналах (по потолку).
15 При прокладке кабелей по кабельным конструкциям кабели рабочего и аварийного освещения должны быть разведены несгораемой перегородкой.
16 При выполнении групповой сети освещения обеспечить цветность электропроводки:
- голубой цвет - нулевой рабочий проводник (N);
- зелено-желтый - нулевой защитный проводник (PE);
- черный, коричневый, красный, розовый, серый, белый и другие цвета - фазный проводник (L).
17 В случаях, когда групповая сеть к светильникам выполнена кабелями сечением 2,5 кв.мм, спуски от ответвительных коробок к светильникам выполнить кабелем сечением 2,5 кв.мм, к розеткам - кабелем сечением 2,5 кв.мм.
18 Длины кабельных линий уточняются по месту до их нарезки.
19 Проход кабелей через стены и в потолочном перекрытии выполнить в стальных трубах Т40х3,5 с последующей заделкой противопожарным составом.

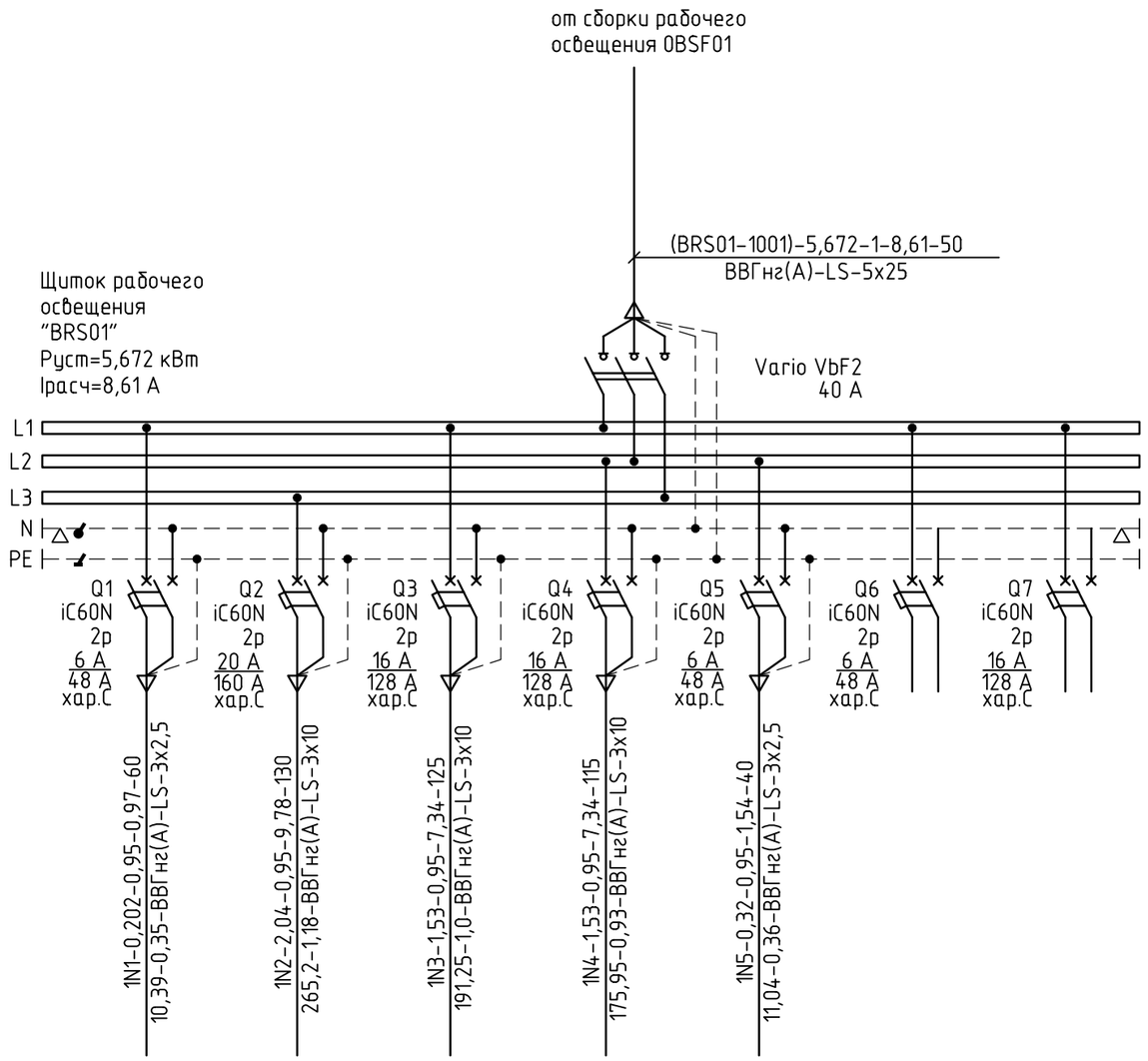


						47067-ИОС1-ГЧ10	
						Корпус травления типовых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Выжигалов			05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.							
ГИП		Зорин			05.25	План сети освещения АБК на отм. +3,800	КРГрупп

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

117-48-31_06.05.2025\47067-ИОС1-ГЧ06-ПЕ.ЭЛ_25_1.pdf:6ч9

Формат А2х3



Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение пом. 7, 8, 9, 10	N2 верхний свет в осях 12-22	N3 верхний свет в осях 12-22	N4 верхний свет в осях 12-22	N5 освещение пом. 6	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,252	2,040	1,530	1,530	0,32		
Расчетный ток, А		1,21	9,78	7,34	7,34	1,54		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С - 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ11

Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

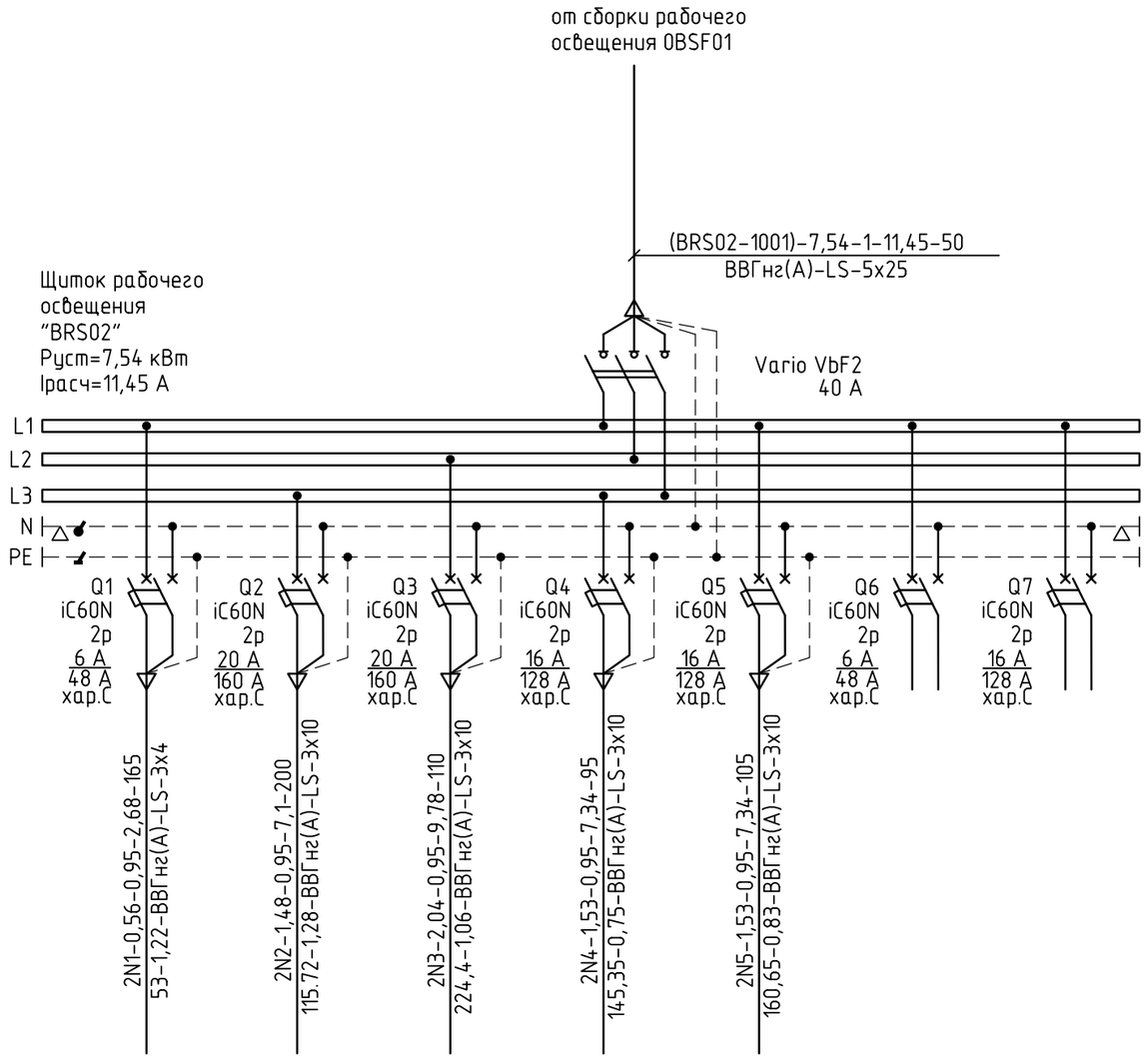
Щиток рабочего освещения "BRS01"
Цех, ось 20/Ж, отм. 0,000

КР Групп

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.



Источник питания								
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки		2N1-0,56-0,95-2,68-165 53-1,22-ВВГнг(А)-LS-3х4	2N2-1,48-0,95-7,1-200 115,72-1,28-ВВГнг(А)-LS-3х10	2N3-2,04-0,95-9,78-110 224,4-1,06-ВВГнг(А)-LS-3х10	2N4-1,53-0,95-7,34-95 145,35-0,75-ВВГнг(А)-LS-3х10	2N5-1,53-0,95-7,34-105 160,65-0,83-ВВГнг(А)-LS-3х10		
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки): номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А								
Аппарат на линии (выключатель автоматический или предохранитель): номер; тип; ток расцепителя или плавкой вставки, А		Q1 iC60N 2p 6 А 48 А хар.С	Q2 iC60N 2p 20 А 160 А хар.С	Q3 iC60N 2p 20 А 160 А хар.С	Q4 iC60N 2p 16 А 128 А хар.С	Q5 iC60N 2p 16 А 128 А хар.С	Q6 iC60N 2p 6 А 48 А хар.С	Q7 iC60N 2p 16 А 128 А хар.С
Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение под навесами	N2 освещение на отм. -5,000	N3 верхний свет в осях 1.1-11	N4 верхний свет в осях 1.1-11	N5 верхний свет в осях 1.1-11	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,56	1,88	2,040	1,530	1,530		
Расчетный ток, А		2,68	9,02	9,78	7,34	7,34		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ12

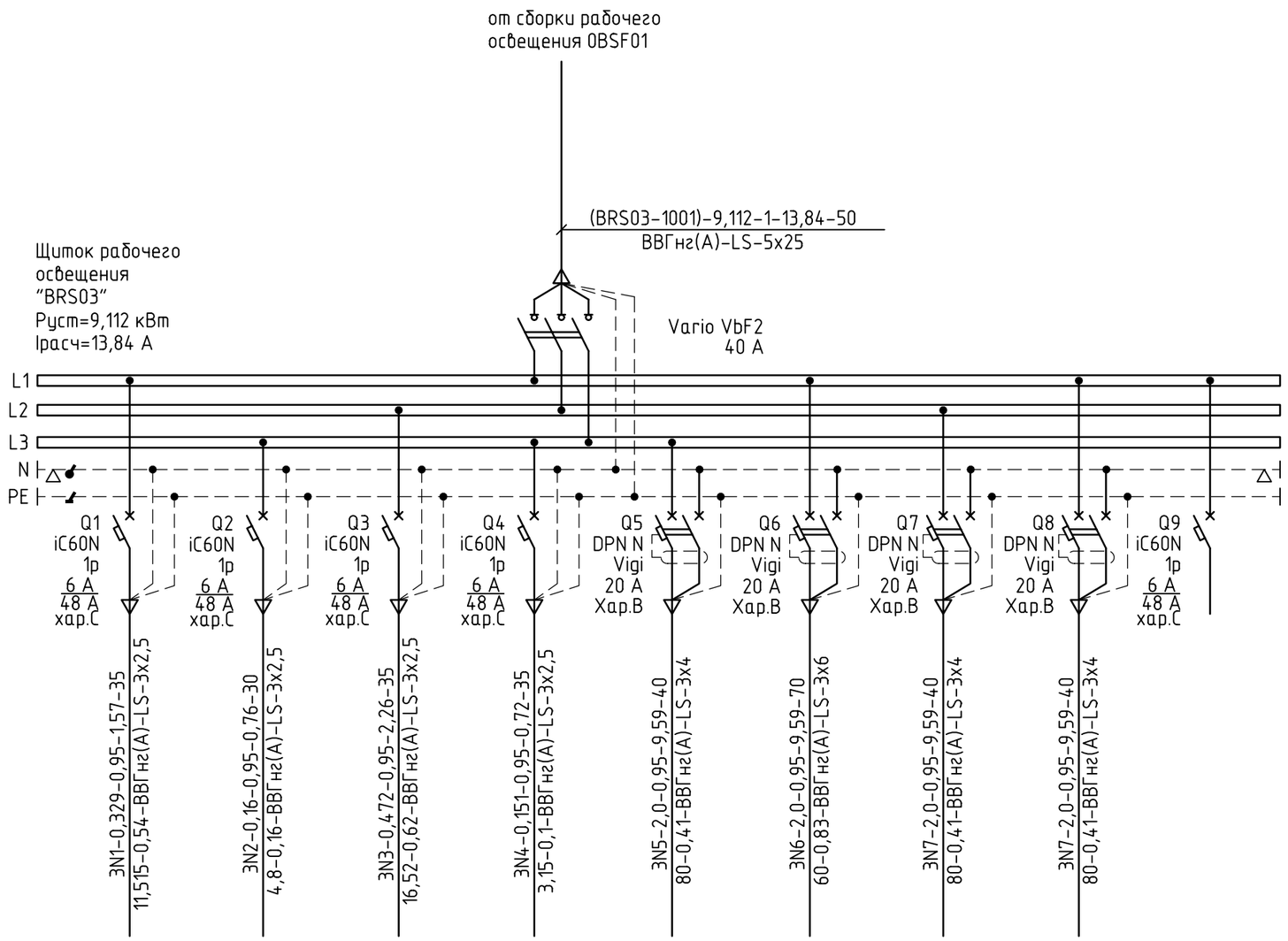
Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Щиток рабочего освещения "BRS02"
Цех, Ось 2/И, отм. 0,000

КР Групп



Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение пом. 15, 16, 17, 24, 26, 27, 28, выход	N2 освещение пом. 12	N3 освещение пом. 11, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23	N4 освещение технического этажа	N5 розеточная сеть 220 В пом. 15, 16, 17, 26	N6 розеточная сеть 220 В пом. 21, 22, 23, 24, 27, 28	N7 розеточная сеть 220 В пом. 14, 20	N8 розеточная сеть 220 В технического этажа	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,329	0,16	0,472	0,151	2,0	2,0	2,0	2,0	
Расчетный ток, А		1,57	0,76	2,26	0,72	9,59	9,59	9,59	9,59	

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ13

Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

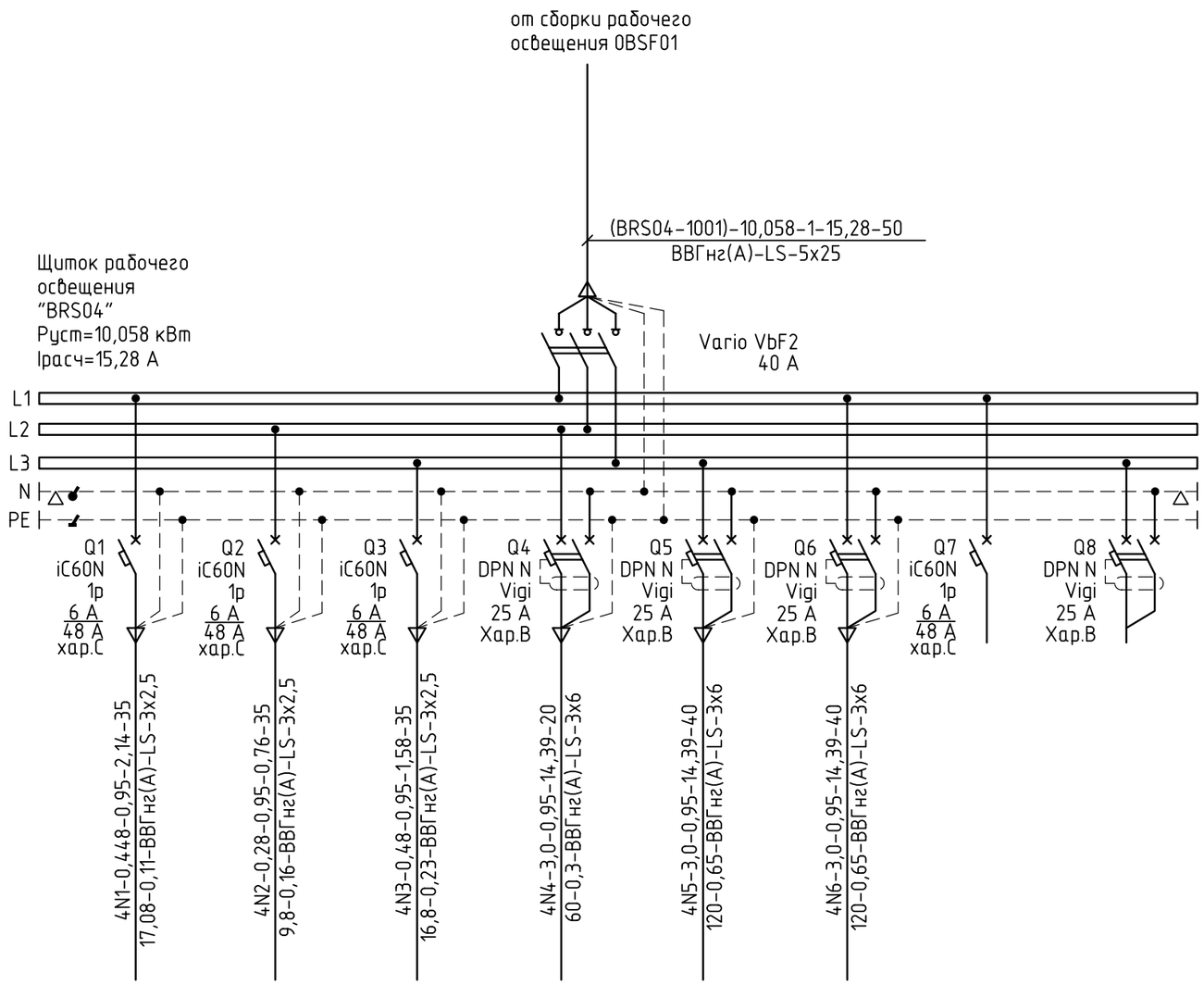
Щиток рабочего освещения "BRS03" АБК, Ось 2/Г, отм. 0,000

КР Групп

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.



Источник питания								
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки		4N1-0,448-0,95-2,14-35 17,08-0,11-ВВГнг(А)-LS-3х2,5	4N2-0,28-0,95-0,76-35 9,8-0,16-ВВГнг(А)-LS-3х2,5	4N3-0,48-0,95-1,58-35 16,8-0,23-ВВГнг(А)-LS-3х2,5	4N4-3,0-0,95-14,39-20 60-0,3-ВВГнг(А)-LS-3х6	4N5-3,0-0,95-14,39-40 120-0,65-ВВГнг(А)-LS-3х6	4N6-3,0-0,95-14,39-40 120-0,65-ВВГнг(А)-LS-3х6	
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки): номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А		Q1 iC60N 1p 6 A 48 A хар.C	Q2 iC60N 1p 6 A 48 A хар.C	Q3 iC60N 1p 6 A 48 A хар.C	Q4 DPN N Vigi 25 A Хар.B	Q5 DPN N Vigi 25 A Хар.B	Q6 DPN N Vigi 25 A Хар.B	Q7 iC60N 1p 6 A 48 A хар.C	Q8 DPN N Vigi 25 A Хар.B
Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение пом. 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, выход	N2 освещение пом. 36	N3 освещение пом. 29, 30, 32, 33, 34, 35	N4 розеточная сеть 220 В пом. 39, 40, 41, 42, 43	N5 розеточная сеть 220 В пом. 32, 33, 34, 35	N6 розеточная сеть 220 В пом. 29, 30, 37, 38	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,298	0,28	0,480	3,0	3,0	3,0		
Расчетный ток, А		1,42	1,34	2,3	14,39	14,39	14,39		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ14

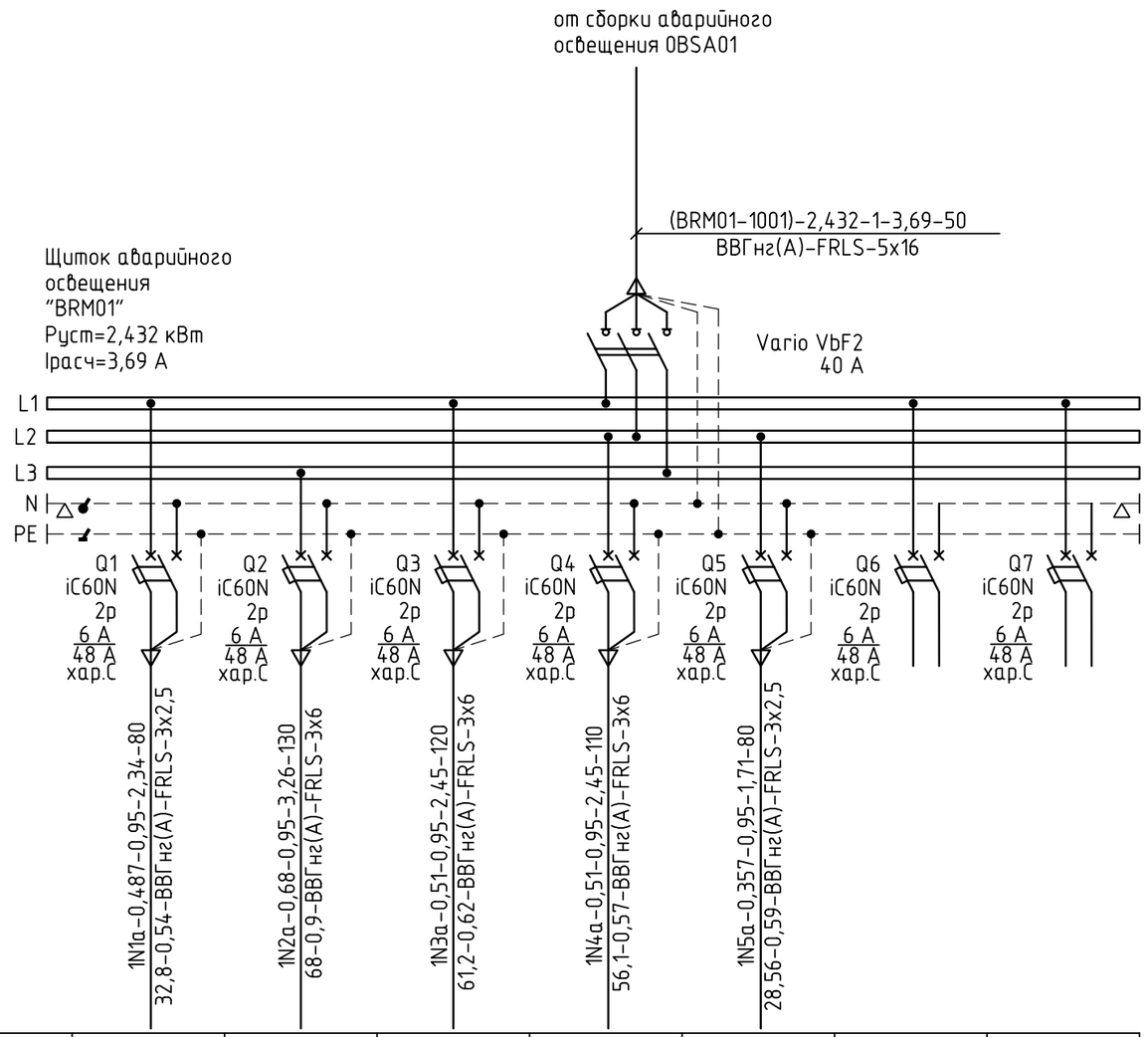
Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Щиток рабочего освещения "BRS04"
АБК, Ось 2/Г, отм. +3,300

КР Групп



Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение пом. 2, 7, 8, 9, 10, выход по оси К, выход по оси 22, лестница на отм. -5,000 по оси 19	N2 верхний свет в осях 12-22	N3 верхний свет в осях 12-22	N4 верхний свет в осях 12-22	N5 освещение пульта управления, пом. 5	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,537	0,68	0,51	0,51	0,195		
Расчетный ток, А		2,57	3,26	2,45	2,5	0,93		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С - 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ15

Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

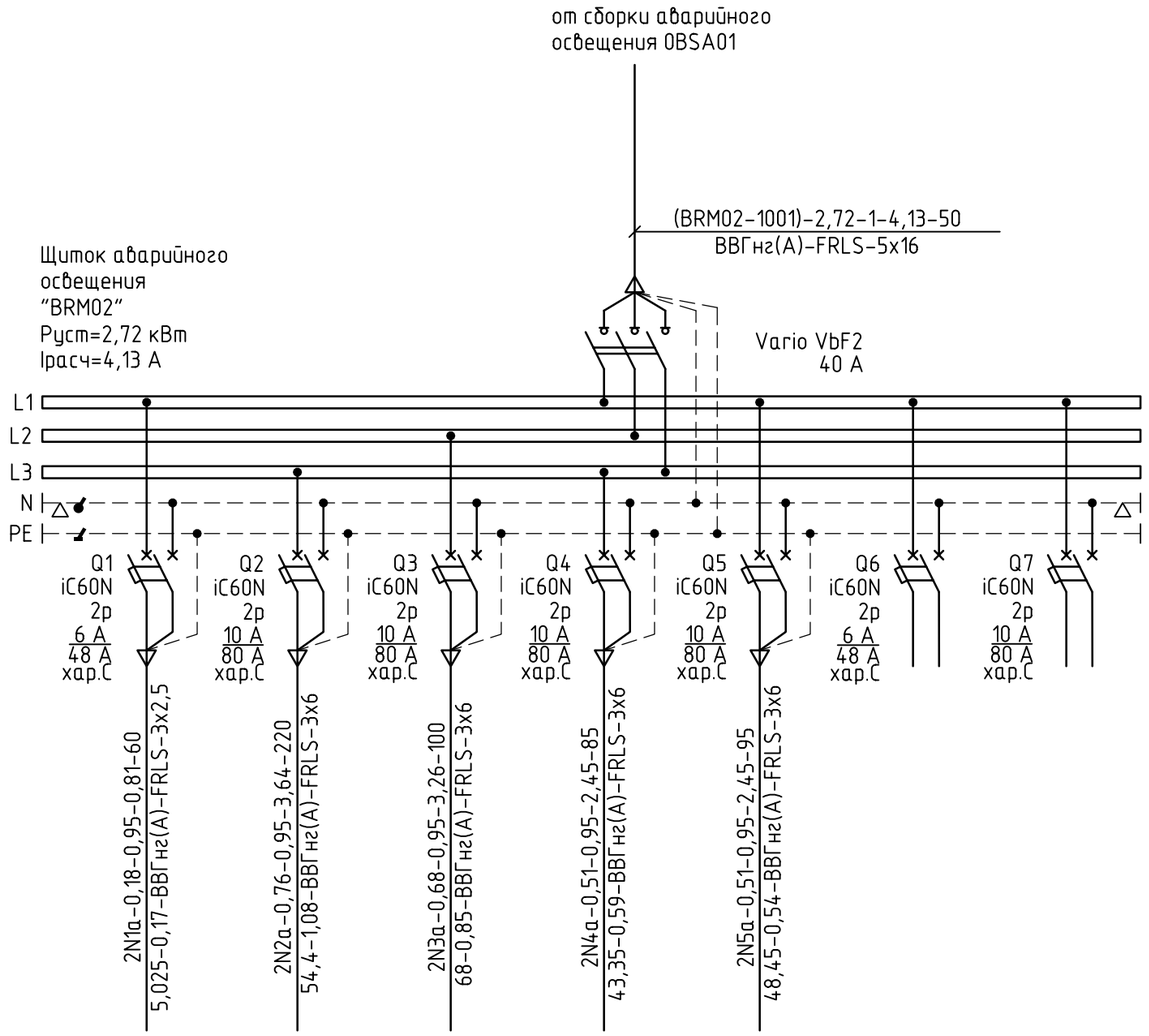
Щиток аварийног освещения "BRM01"
Цех, ось 20/Ж, отм. 0,000

КР Групп

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.



Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение лестницы на отм. -5,000 по оси 7, выхода по оси 1.1	N2 освещение на отм. -5,000	N3 верхний свет в осях 1.1-11	N4 верхний свет в осях 1.1-11	N5 верхний свет в осях 1.1-11	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,18	0,84	0,68	0,51	0,51		
Расчетный ток, А		0,81	4,03	3,26	2,45	2,45		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С - 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ16

Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Щиток аварийного освещения "BRM02"
Цех, Ось 2/И, отм. 0,000

КР Групп

Источник питания

Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м

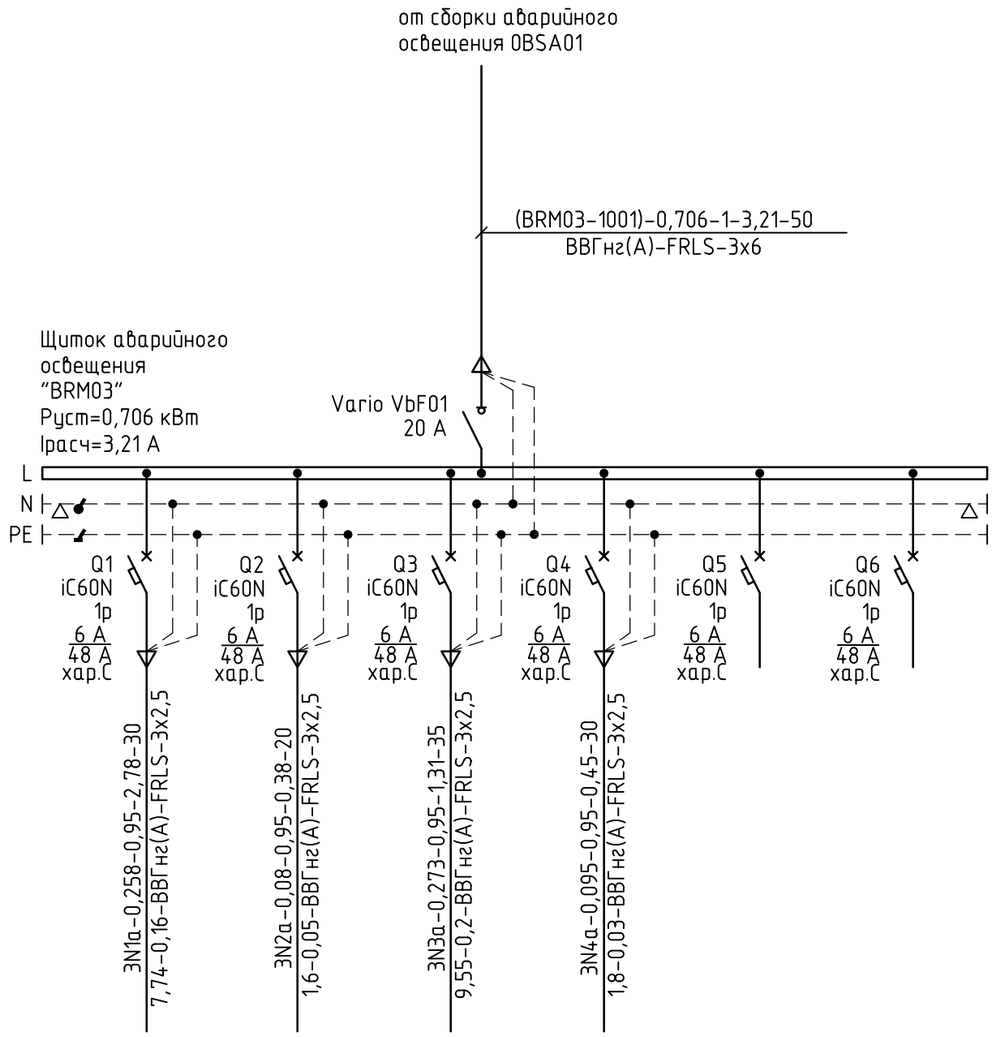
Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки

Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки): номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А

Аппарат на линии (выключатель автоматический или предохранитель): номер; тип; ток расцепителя или плавкой вставки, А

Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки



Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение пом. 15, 16, 17, 25, 26, 27, 28	N2 освещение пом. 12	N3 освещение пом. 11, 13, 14, 19, 20, 21	N4 освещение технического этажа	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,258	0,08	0,273	0,095		
Расчетный ток, А		2,78	0,38	1,31	0,45		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(Э))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ17

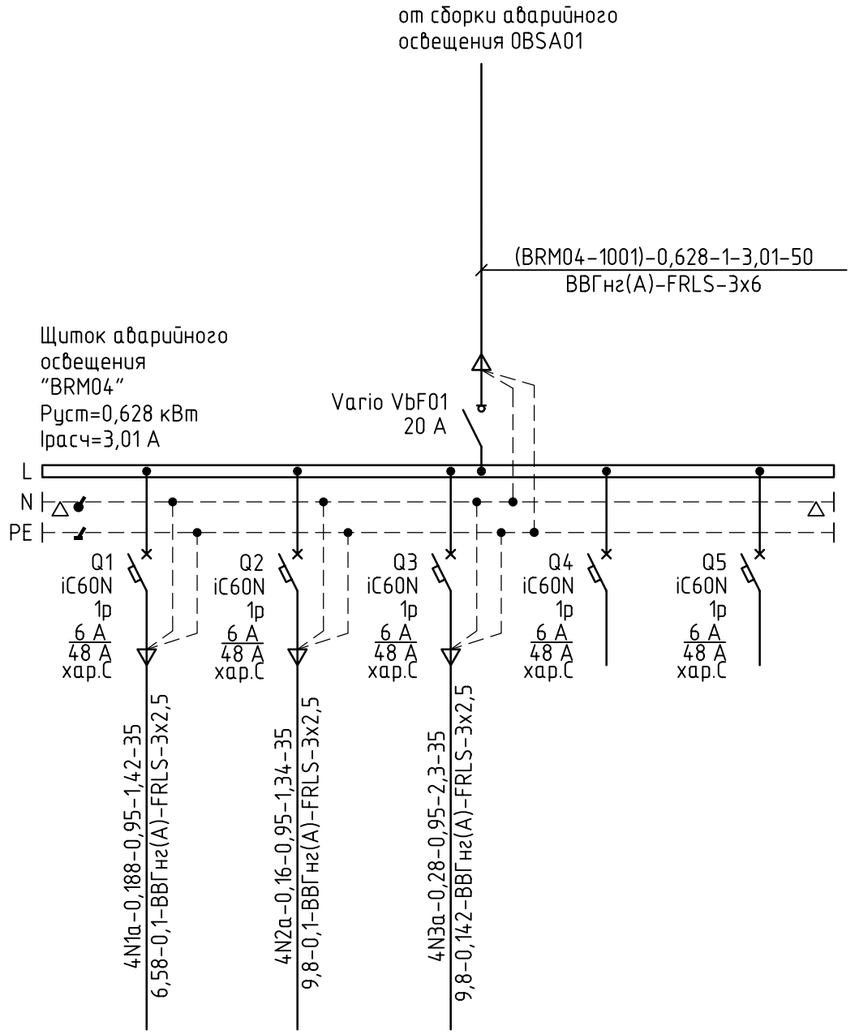
Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Щиток аварийного освещения "BRM03"
АБК, Ось 2/Г, отм. 0,000

КР Групп



Наименование потребителя, назначение линии		N1 освещение пом. 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	N2 освещение пом. 36	N3 освещение пом. 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	Резерв	Резерв
Установленная мощность, кВт		0,188	0,16	0,28		
Расчетный ток, А		1,42	1,34	2,3		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике С – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ), на невозгорание при воздействии токов КЗ (в соответствии с Циркуляром N°Ц-02-98(3))

3 Схема приведена в части групповой сети рабочего освещения. Длина кабелей указана для наибольшего участка.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ18

Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Щиток аварийного освещения "BRM04"
АБК, Ось 2/Г, отм. +3,300

КР Групп

План цеха на отм.0.000

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ (НАЧАЛО)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	1-й этаж отм.0,000		
1	Участок травления листов	2 266,60	Д
2	Тамбур	4,00	
3	Санузел (мужской)	4,68	
4	Санузел (женский)	4,68	
5	Приточная венткамера	117,70	Г
6	Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ	71,28	В4
28	Пультовая	7,00	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	Административно-бытовые помещения		
7	Кладовая	4,72	В4
8	Коридор	31,35	
9	Лестничная клетка	15,12	
10	Комната для переговоров	31,08	
11	Электрощитовая	7,38	В4
12	Венткамера	6,70	Д
13	Комната приема пищи	18,88	
14	Тамбур	2,55	
15	Гардеробная мужская	40,90	
16	Душевая мужская с умывальной и унитазом	14,00	
17	Санузел мужской	2,70	
18	Санузел женский	2,70	
19	Помещение уборочного инвентаря	4,24	В4
20	Коридор	11,83	
21	Гардеробная женская	31,20	
22	Душевая женская	6,70	
23	Преддушевая с туалетом и умывальной	7,67	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ (ОКОНЧАНИЕ)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
	2-й этаж отм. +3,600		
24	Помещение уборочного инвентаря	8,10	В4
25	Кабинет инженеров ПТО	13,32	
29	Кабинет энергетика участка	16,13	
30	Кабинет электрика участка	14,28	
31	Лестничная клетка	7,00	
32	Серверная	13,40	В3
33	Кабинет мастера по ремонту оборудования	15,10	
34	Кабинет инженера ППР	15,10	
35	Кабинет начальника участка	26,26	
36	Коридор	44,74	
37	Кабинет инженера по ОТ и ПБ	10,30	
38	Кабинет мастера энергетиков	10,67	
39	Кабинет мастера электриков	10,45	
40	Санузел (женский)	9,20	
41	Санузел (мужской)	10,30	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ19

Корпус травления титановых полуфабрикатов

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

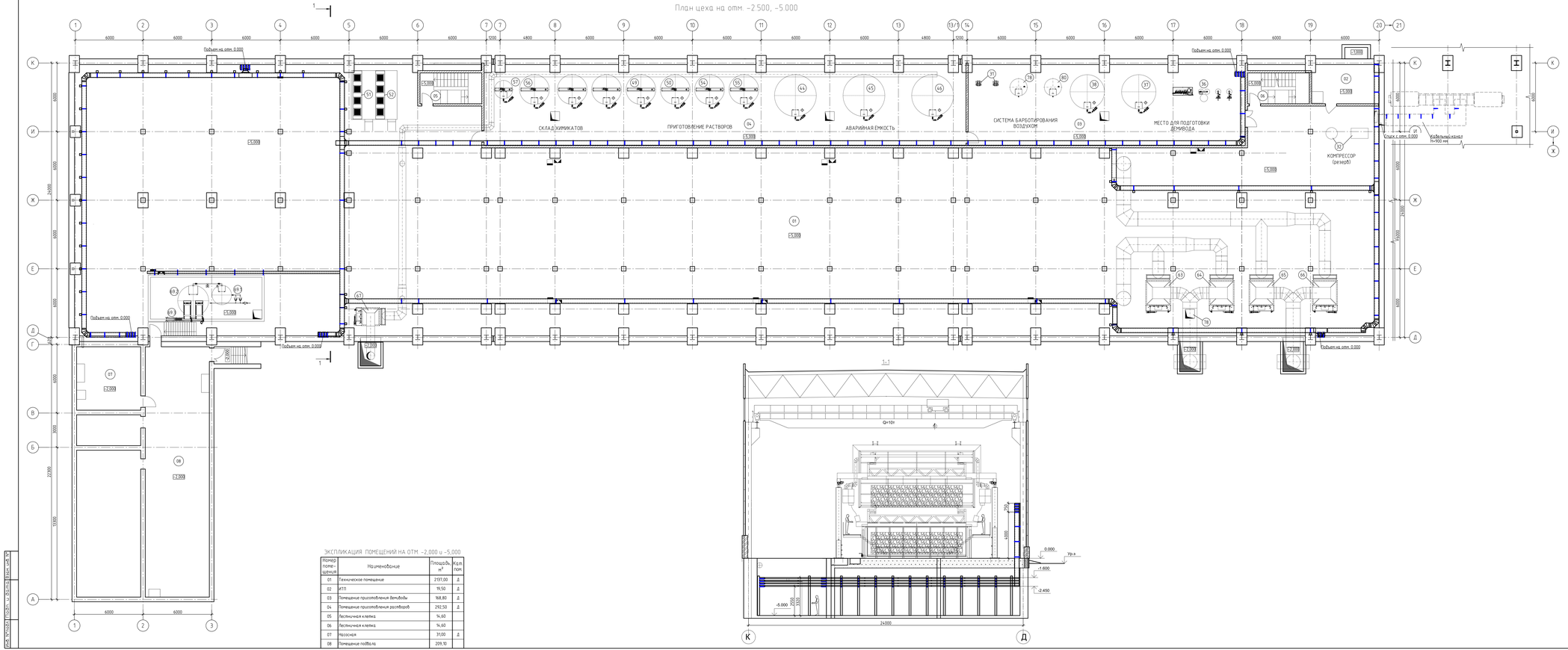
План кабельных трасс на отм. 0.000

КР Групп

47067-ИОС1-ГЧ19_izm1.dwg

Формат А2х4

План цеха на отм. -2.500, -5.000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ НА ОТМ. -2.000 и -5.000

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Категория
01	Техническое помещение	2137.00	Д
02	КТП	19.50	Д
03	Помещение приготовления демиводы	168.80	Д
04	Помещение приготовления растворов	292.50	Д
05	Лестничная клетка	14.60	
06	Лестничная клетка	14.60	
07	Насосная	31.00	Д
08	Помещение подвала	209.10	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
		Лоток стеклопластиковый			
		негорючий, толщина 3 мм,			
		h=80 мм, длина 3 м,			
1	ОКС, код GNS30840	ширина лотка 400 мм, толщина 5 мм	192	5,85	
2	ОКС, код GNS30820	ширина лотка 200 мм, толщина 5 мм	192	2,23	
		Крышка стеклопластиковая к прямым			
		секциям, толщина 2 мм, длина 3 м			
3	ОКС, код GKS30040	для лотка 400 мм	192	2,67	
4	ОКС, код GKS30020	для лотка 200 мм	192	1,45	
		Лоток стеклопластиковый угловой для			
		поворота трассы на 90°, толщина 3мм,			
		h=80 мм			
5	ОКС, код GCG90840	ширина лотка 400 мм	14	4,81	
6	ОКС, код GCG90820	ширина лотка 200 мм	16	2,39	
		Крышка стеклопластиковая для углового			
		лотка, толщина 2 мм,			
7	ОКС, код GKG90240	ширина лотка 400 мм	12	2,57	
8	ОКС, код GKG90220	ширина лотка 200 мм	8	0,9	
		Отбойник Т-образный стекло-			
		пластиковый, толщина 3 мм, h=80 мм			
9	ОКС, код GCT90840	ширина лотка 400 мм	4		
10	ОКС, код GCT90820	ширина лотка 200 мм	4		
		Крышка стеклопластиковая на			
		отбойник Т-образный, толщина 2 мм			
11	ОКС, код GKT90240	ширина лотка 400 мм	4		
12	ОКС, код GKT90220	ширина лотка 200 мм	4		
		Угол вертикальный внутренний 90°,			
		толщина 3 мм, h=80 мм			
13	ОКС, код GCU90840	ширина лотка 400 мм	6		
14	ОКС, код GCU90820	ширина лотка 200 мм	6		
		Крышка на угол вертикальный			
		внутренний 90°, толщина 3 мм			
15	ОКС, код GKU90240	ширина лотка 400 мм	6		
16	ОКС, код GKU90220	ширина лотка 200 мм	6		
		Кронштейн стеклопластиковый			
		обычный, толщина 3 мм,			
17	ОКС, код GBP04140	ширина 400 мм	192		
18	ОКС, код GBP04120	ширина 200 мм	192		
19	ОКС, код PA612935F0	Инфракрасная изолированная труба	100		м
		из не распространяющего горения			
		полиэтилена (серия F01, ø29			
20	ОКС, код PACM29M32N	Муфта труба-коробка DN 29 мм,	400		
		M32x1.5, полиамид			

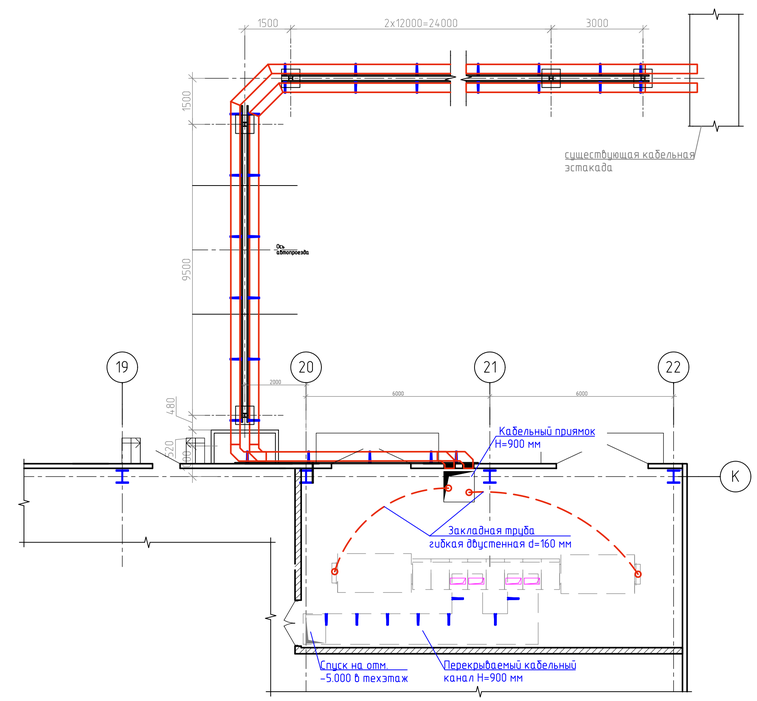
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	47067-ИОС1-ГЧ20	
Разраб.	Ишмурадов				05.25	Корпус травления титановых полуфабрикатов	
Проб.						Раздел 5. Подраздел 1	Стадия: П
Т. контр.						Система электроснабжения	Лист: 1
Н. контр.						План кабельных трасс на отм. -5.000	Листов:
ГИП	Хорин				05.25		КПГрупп

Копировал: Формат А2х4

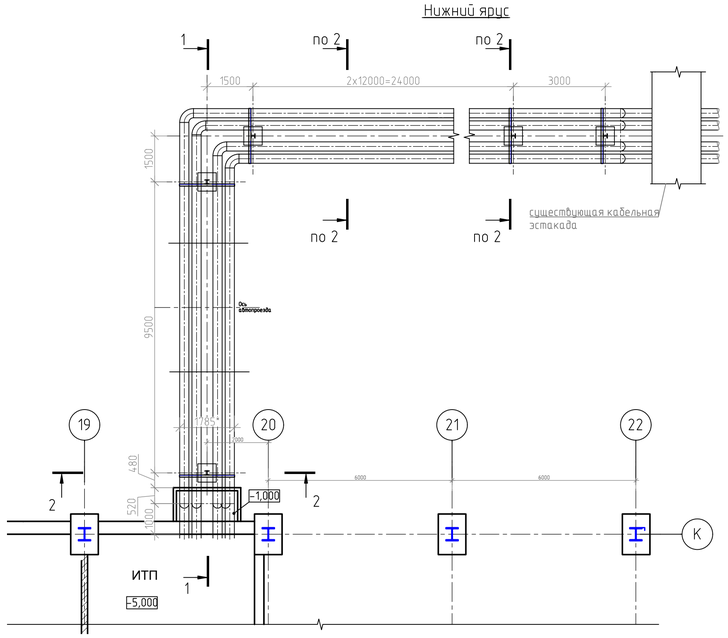
Фрагмент генплана. М 1:1000

Пла расположения совмещенной технологической эстакады. М 1:100

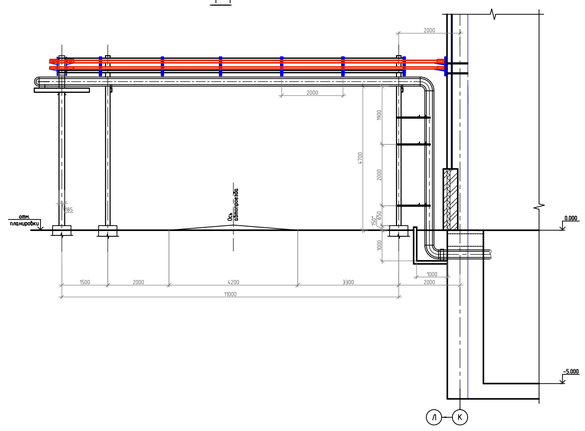
Верхний ярус



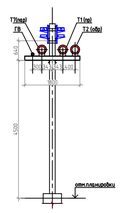
Нижний ярус



1–1



2–2

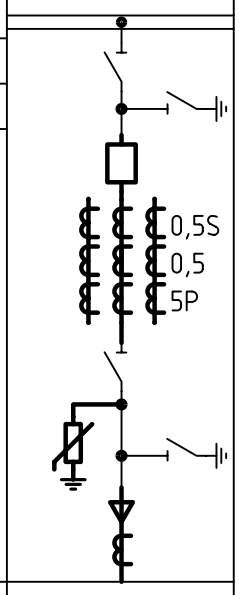
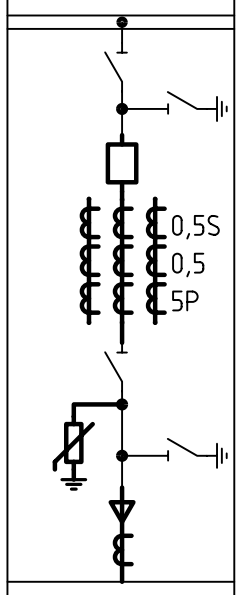


						47067-ИОС1-ГЧ21	
1	-	Зам.	01-25		05.25	Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Виноградов			05.25	Раздел 5. Подраздел 1 Система электроснабжения	Стадия: П; Лист: 1; Листов:
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.							
ГИП		Зорин			05.25	План кабельной трассы по территории	КР Групп

47067-ИОС1-ГЧ21_izm1.dwg

Формат А1

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

№п/п	Секция			ПС-23 1С 6 кВ	ПС-23 2С 6 кВ
1	Тип ячейки			КСО-272	КСО-272
2	Номинальное напряжение	6	кВ		
3	Номинальный ток сборных шин	1600	А		
4	Ток К.З. расчетный на сборных шинах	13,47	кА		
	Схема главных цепей				
5	Схема управления				
6	Порядковый номер шкафа (сущ. нумерация)			28	47
7	Выключатель	Тип выключателя		вакуумный (см.прим. п.4)	вакуумный (см.прим. п.4)
		Ток номинальный, А		630	630
		Ток отключения номинальный, кА		20	20
		Тип привода		электромагнитный	электромагнитный
		Напряжение катушки включения/ отключения выключателя, В		=220 / =220	=220 / =220
8	Предохранитель/ном. ток плавкой вставки			-	-
9	Трансформатор тока	Тип трансформаторов тока		ТОЛ-СВЭЛ-10-7	ТОЛ-СВЭЛ-10-7
		Коэффициент трансформации		400/5	400/5
		Класс точности вторичных обмоток		0,5S/0,5/5P	0,5S/0,5/5P
		Коэф.безопасности измерительных обмоток		10	10
		Номинальная предельная кратность		10	10
		Номинальная вторичная нагрузка, ВА		10/20/20	10/20/20
10	Тр-р напряжения	Тип		-	-
		обм. 2	Класс точности/мощность, ВА	-	-
		обм. 3	Класс точности/мощность, ВА	-	-
11	Количество и тип трансформаторов тока нулевой последовательности			1 ТЗЛК-0,66-100-30/1	1 ТЗЛК-0,66-100-30/1
12	Тип ограничителя перенапряжения Класс напряжения, кВ / наиб. длительно доп. напряжение, кВ Пропускная способность, А			ОПН-РТ/TEL- -6/6,9 -760 УХЛ2	ОПН-РТ/TEL- -6/6,9 -760 УХЛ2
13	Кабель	Марка заводская		АПвВнг(А)-LS-6	АПвВнг(А)-LS-6
		Кол-во и сечение		3х240/25	3х240/25
14	Блокировка	выключатель		=220 В (в соответствии с РД 34.35.512)	=220 В (в соответствии с РД 34.35.512)
		заземляющий разъединитель			
15	РЗиА	Микропроцессорная защита		Сириус-21Л-5А- -220В-И1	Сириус-21Л-5А- -220В-И1
		Тип преобразователей тока и напряжения		-	-
16	Счетчик эл. энергии			да, см. прим. п. 6	да, см. прим. п. 6
17	Амперметр			Э8030-М1, 300/5	Э8030-М1, 300/5
18	Токоприемник	Тип		ТСЗ-2500/6	ТСЗ-2500/6
		Мощность, кВт		2500 кВА	2500 кВА
		Ток расчетный, А		337	337
		Марка монтажная		BFT01	BFT02
		Наименование		Трансформатор Т-1	Трансформатор Т-2

1 Сплошной толстой основной линией показано оборудование для модернизации (ретрофита).

2 Объем модернизации существующих КСО272 с заменой следующего оборудования:

- вакуумные выключатели 6 кВ с комплектами адаптации;
- трансформаторы тока 6 кВ;
- трансформаторы тока нулевой последовательности;
- ограничители напряжения 6 кВ;
- микропроцессорное устройство РЗиА, амперметр и др. аппаратура отсека РЗиА.

3 Тип оборудования уточняется поставщиком оборудования по согласованию с Заказчиком.

4 Конструкторскую документацию согласовать с Заказчиком и проектировщиком до изготовления оборудования.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ22

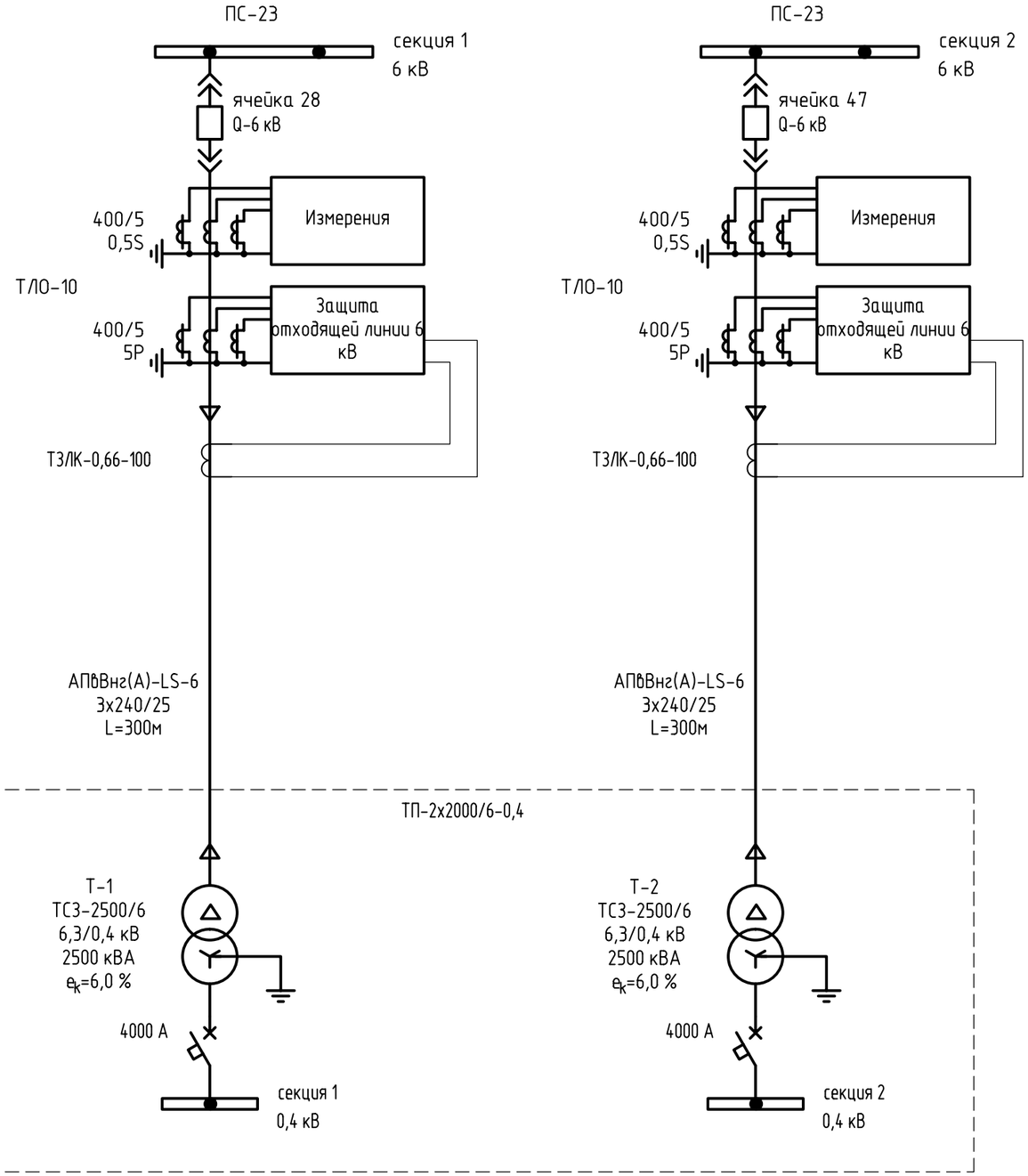
Корпус травления титановых полуфабрикатов ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Схема электрическая однолинейная модернизации ячеек 6 кВ

КР Групп



Условные обозначения:

Защита отходящей линии 6 кВ
ТО – токовая отсечка
МТЗ – максимальная токовая защита;
ЗП – защита от перегрузки
ЗОЗЗ – защита от замыканий на землю в сети 6 кВ
АУВ – автоматика управления выключателем;
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ23

Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

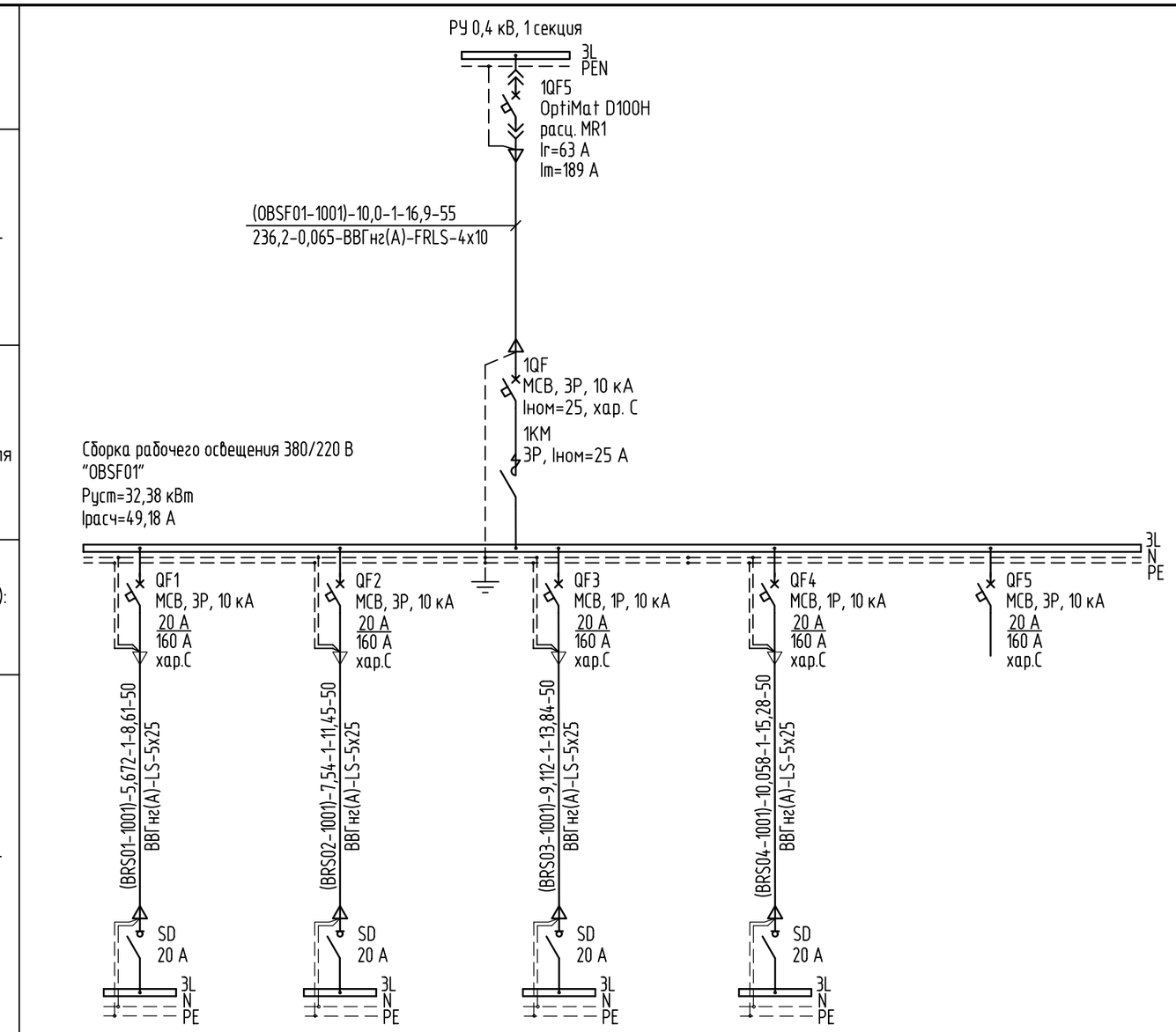
Схема распределения по ТТ устройств ИТС

КР Групп

47067-ИОС1-ГЧ23_izm1.dwg

Формат А3

Источник питания	
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки	
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки): номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А	
Аппарат на линии (выключатель автоматический или предохранитель): номер; тип; ток расцепителя или плавкой вставки, А	
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки	



Наименование потребителя, назначение линии	BRS01	BRS02	BRS03	BRS04	Резерв	
Установленная мощность, кВт	5,672	7,54	9,112	10,058		
Расчетный ток, А	8,61	11,45	13,84	15,28		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике C – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ).

3 Схема приведена в части распределительной сети рабочего освещения.

1	–	Нов.	01-25		05.25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ24

Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Сборка рабочего освещения "BSF01".
Цех, ось 15/Д, отм. 0.000

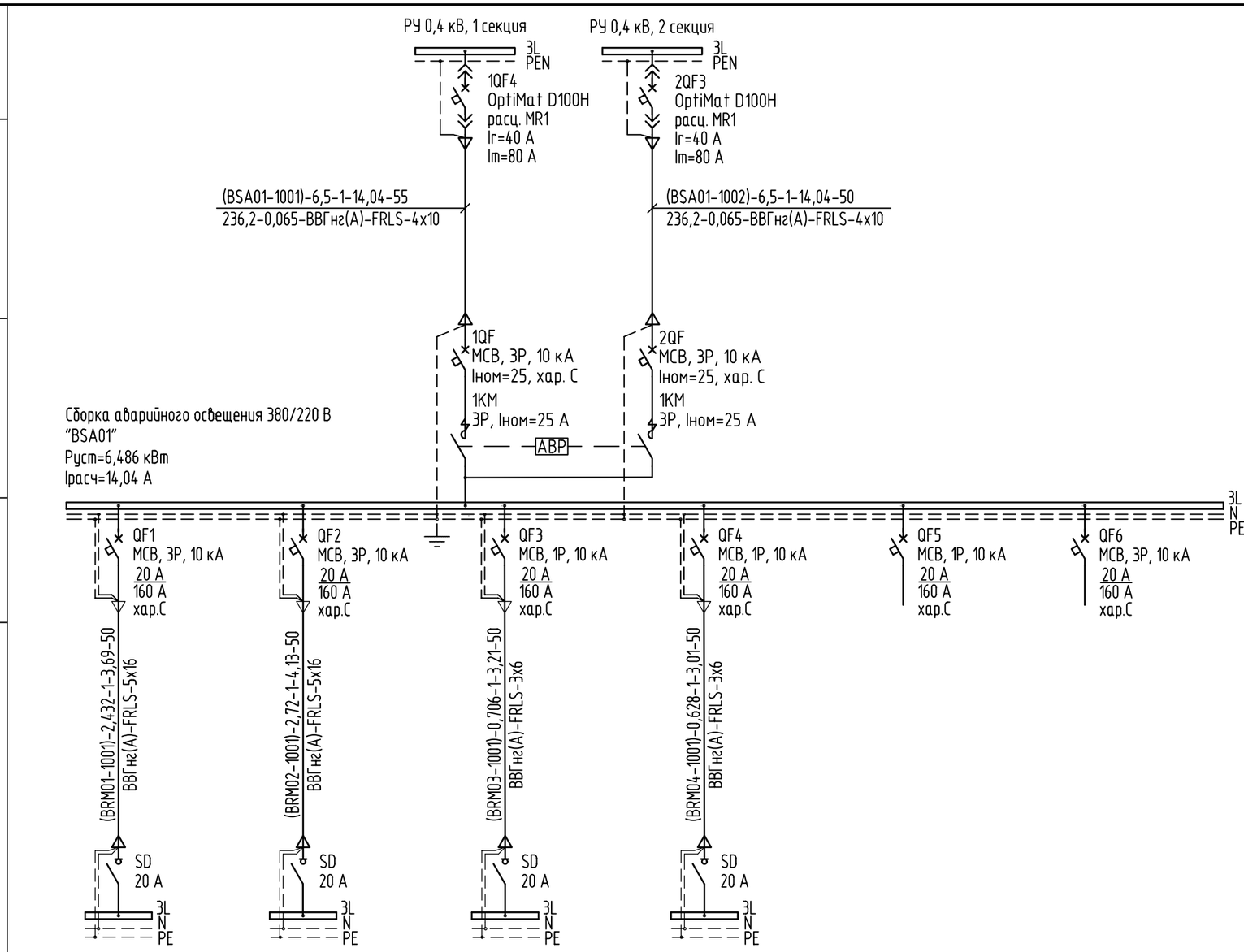
КР Групп

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Источник питания	
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки	
Аппарат на вводе (выключатель автоматический или выключатель нагрузки): номер; тип; ток расцепителя или номинальный ток, А	
Аппарат на линии (выключатель автоматический или предохранитель): номер; тип; ток расцепителя или плавкой вставки, А	
Маркировка – расчетная нагрузка, кВт – коэффициент мощности – расчетный ток, А – длина участка, м Момент нагрузки, кВт*м – потеря напряжения, % – марка, сечение проводника – способ прокладки	



Наименование потребителя, назначение линии	BRM01	BRM02	BRM03	BRM03	Резерв	
Установленная мощность, кВт	2,432	2,72	0,706	0,628		
Расчетный ток, А	3,69	4,13	3,21	3,01		

1 Диапазон срабатывания электромагнитного расцепителя при время-токовой характеристике C – 8*Iном. Характеристика расцепления выключателя обеспечивает эффективную защиту цепи без срабатывания при номинальном токе.

2 Сечения кабелей выбраны с учетом требований ПУЭ (7-е изд) и обеспечением чувствительности автоматических выключателей к однофазным токам КЗ с коэффициентом чувствительности 1,5.

Кабели проверены на термическую стойкость к токам КЗ (в соответствии с требованиями действующих ПУЭ).

3 Схема приведена в части распределительной сети аварийного освещения.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N°подл.

1	–	Нов.	01-25		05.25
Изм.	Кол.уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата
Разраб.		Виноградов			05.25
Пров.					
Т. контр.					
Н. контр.					
ГИП		Зорин			05.25

47067-ИОС1-ГЧ25

Корпус травления титановых полуфабрикатов
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Раздел 5. Подраздел 1
Система электроснабжения

Стадия	Лист	Листов
П	1	

Сборка аварийного освещения "BSA01".
Цех, ось 15/Д, отм. 0.000

КР Групп