



**Заказчик: Общество с ограниченной ответственностью
"ЕвроХим Терминал Усть-Луга"**

**ТЕРМИНАЛ ПО ПЕРЕВАЛКЕ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
В МОРСКОМ ТОРГОВОМ ПОРТУ УСТЬ-ЛУГА.
БЕРЕГОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ТЕРМИНАЛА**

Рабочая документация

Ангар для хранения ТМЦ

**Силовое электрооборудование. Электрическое
освещение (внутреннее)**

1632-2021-3.4-ЭОМ

Арх. № 15895



Заказчик: **Общество с ограниченной ответственностью
"ЕвроХим Терминал Усть-Луга"**

**ТЕРМИНАЛ ПО ПЕРЕВАЛКЕ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
В МОРСКОМ ТОРГОВОМ ПОРТУ УСТЬ-ЛУГА.
БЕРЕГОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ТЕРМИНАЛА**

Рабочая документация

Ангар для хранения ТМЦ

**Силовое электрооборудование. Электрическое
освещение (внутреннее)**

1632-2021-3.4-ЭОМ

Арх. № 15895

Главный инженер проекта

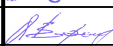
А. И. Богун

2022

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

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
	Обложка, титульный лист	
1	Общие данные по рабочим чертежам	
2	ВРУ. Водно-распределительное устройство. ПЭСПЗ. Панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты. Схема электрическая принципиальная	
3	План расположения силового электрооборудования и прокладки электрических сетей	
4	План кровли с расположением силового электрооборудования и прокладки электрических сетей	
5	Электрическое освещение. План расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей	
6	План заземляющего устройства и системы уравнивания потенциалов	
7	Схема уравнивания потенциалов	

						1632-2021-3.4-ЭОМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Юдинцев			06.22	Ангар для хранения ТМЦ	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Беспалов			06.22		Р	1.1	11
Нач. отд.		Воронков			06.22				
						Общие данные по рабочим чертежам	 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ		
Н. контр.		Плешкова			06.22				
ГИП		Богун			06.22				

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ						
Обозначение		Наименование			Примечание	
Шифр «А10-93»		Типовой проект «Защитное заземление и зануление электрооборудования»				
Изм.	К. уч.	Лист	№док	Подпись	Дата	

1632-2021-3.4-ЭОМ

Лист1.2

ВЕДОМОСТЬ ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ						
Обозначение			Наименование			Примечание
1632-2021-3.4-ЭОМ.СО			Спецификация оборудования, изделий и материалов			
1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ1			Опросный лист на ВРУ			
1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ2			Опросный лист на ПЭСПЗ			
1632-2021-3.4-ЭОМ.ЗД1			Задание для BMS			
Технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных, и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочей документацией мероприятий.						
						Лист 1.3
1632-2021-3.4-ЭОМ						
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	

1. Общие положения

Рабочая документация 1632-2021-3.4-ЭОМ по силовому электрооборудованию и электрическому освещению (внутреннему) для объекта «Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала. Ангар для хранения ТМЦ», выполнена на основании:

- технического задания;
- архитектурно-строительных чертежей
- заданий смежных разделов;
- технических условий.

Рабочая документация выполнена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- ФЗ № 384 от 30.12.2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- ФЗ № 123 от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Приказ Министерства энергетики РФ № 380 от 23.06.2015 «О Порядке расчёта значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии»;
- ГОСТ Р 21.1101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ 21.608-2014 «Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи»;
- ГОСТ 21.613-2014 «Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи»;
- ГОСТ Р 50571 «Электроустановки зданий» (комплекс стандартов);
- ГОСТ 10434-82 «Соединения контактные электрические. Общие требования»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- СП 6.13130-2021 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85»;
- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
- СО153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».

В объём настоящей рабочей документации входят технические решения по внутренним электрическим сетям электрического освещения и силового электрооборудования здания ангара для хранения ТМЦ, (далее здания ангара). Внутриплощадочные сети электроснабжения 0,4 кВ здания ангара выполняются в отдельной рабочей документации 1632-2021-00-ЭС.

2. Технические решения

2.1 Характеристика источников электроснабжения

Источником электроснабжения для потребителей здания ангара является проектируемая трансформаторная подстанция ТП-5 10/0,69/0,4 кВ. Проектирование трансформаторной подстанции и сетей электроснабжения здания ангара от ТП в данной рабочей документации не рассматривается.

Для приёма и распределения электрической энергии на фасаде здания предусматривается установка вводно-распределительного устройства (ВРУ).

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		1.4

Электроснабжение электроприёмников противопожарной защиты выполняется от проектируемой панели питания электрооборудования систем противопожарной защиты ПЭСФЗ установленной рядом с ВРУ.

2.2 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Электроснабжение здания ангара выполняется по взаимно резервирующим кабельным линиям от разных секций ТП-5 10/0,69/0,4 кВ.

Электроприёмники объекта относятся ко II категории надёжности электроснабжения с наличием электроприёмников I категории электроснабжения.

К I категории по надёжности электроснабжения относятся электроприёмники: систем противопожарной защиты - пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, систем автоматизации и диспетчеризации, а также аварийного освещения.

К III категории надёжности электроснабжения относятся электроприёмники сервисных механизмов.

II категория надёжности электроснабжения обеспечивается устройством ручного переключения между основными источниками питания на вводе в ВРУ.

I категория надёжности электроснабжения электроприёмников систем противопожарной защиты обеспечивается устройством АВР между основными источниками питания на отдельной панели ПЭСФЗ.

При пропадании питания на одной из питающих линий к ВРУ от ТП-5, переключение на другой ввод от ТП выполняется вручную обслуживающим персоналом.

При пропадании питания у потребителей систем противопожарной защиты (ПЭСФЗ), переключение с одного ввода на другой ввод от ТП-5 выполняется автоматически с помощью АВР.

Также потребители систем СПЗ для обеспечения непрерывного питания во время переключения с одного источника на другой подключены через источники бесперебойного питания, устанавливаемые в соответствующих системах.

2.3 Виды электрических сетей

Виды электрических сетей:

- трёхпроводная сеть ~230 В;
- пятипроводная сеть ~400 В.

Применена система TN-S.

Технические мероприятия, принятые для внутренних электрических сетей предусматривают обеспечение качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 32144-2013.

2.4 Компенсация реактивной нагрузки

Компенсации реактивной нагрузки для здания ангара не предусматривается, коэффициент мощности в пределах нормируемых значений.

2.5 Учёт электрической энергии

Узлы технического учёта электрической энергии предусматриваются, на отходящих фидерах ТП-5 10/0,69/0,4 кВ и в данной рабочей документации не рассматриваются.

2.6 Силовое электрооборудование

Электрические щиты устанавливаются снаружи на фасаде здания. Корпуса щитов навесной установки выполнены из материалов стойких к окружающей среде и укомплектованы аппаратами защиты и управления.

Основными потребителями электрической энергии здания ангара являются осветительное и силовое бытовое оборудование, электроприводы ворот, электрооборудование инженерных систем и обогрева водостоков, электроприёмники слаботочных систем.

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		1.5

Со всех отходящих автоматических выключателей и устройств защитного отключения, устанавливаемых в щитах, а также с вводных и отходящих автоматических выключателей предусматривается отправка сигналов их состояния и работы в систему «АСУ И Терминала» (далее BMS), для чего на каждый аппарат устанавливается контакт сигнализации положения и отключения из-за повреждения iOF+SD24. Также предусматривается возможность отправки сигналов состояния работы АВР в систему BMS.

Во всех щитах предусматривается резерв для подключения дополнительных электроприёмников на перспективу.

2.7 Кабельные линии

Групповая сеть выполнена кабелями типа ВВнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластиката, не распространяющих горение, с пониженным дымо- и газовыделением.

Групповая сеть систем противопожарной защиты, аварийного освещения выполнены огнестойкими кабелями типа ВВнг(А)-FRLS с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластиката, не распространяющих горение, с пониженным дымо- и газовыделением.

Кабельные сети систем противопожарной защиты и аварийного освещения выполняются сертифицированной огнестойкой кабельной линией, данный кабель прокладывается в трудногорючей гофрированной тяжелой ПНД трубе не содержащей галогена.

Электропроводка выполняется открыто в жестких и гофрированных ПВХ трубах, с креплением к металлическим балкам и стенам.

Все соединения кабеля выполнены клеммными в стальных распределительных коробках.

Проход кабелей через стены и перекрытия выполняется в отрезках стальных труб (гильзах) и в проёмах (при выполнении прохода в лотке) с последующей заделкой зазоров и отверстий легкоудаляемым огнестойким материалом, с пределом огнестойкости пересекаемой строительной конструкции.

По окончании работ по скрытой прокладке кабелей выполнить освидетельствование скрытых работ с оформлением актов.

2.8 Электроустановочные изделия

Монтаж электроустановочных изделий (выключателей, переключателей, кнопок) выполняется открыто.

2.9 Электрическое освещение

Помещения здания ангара оборудуются рабочим и аварийным искусственным освещением.

Значения средней освещённости помещений выбраны в соответствии со СП 52.13330.2016, СП 256.1325800.2016 и СанПиН 1.2.3685-21.

Выбор светильников выполнен в соответствии с назначением и средой помещений см. л. 5.

По заданию заказчика применены светодиодные светильники.

Светильники аварийного освещения входят в систему общего освещения.

Для освещения путей эвакуации предусмотрено аварийное эвакуационное освещение. Также к сети аварийного освещения подключены светильники над входом в здание и номерной знак.

Питание светильников аварийного освещения выполняется от сети, не связанной с сетью рабочего освещения.

Светильники аварийного освещения подключены по I категории надежности электроснабжения от панели ПЭСПЗ с устройством АВР, которая запитана от вводов ВРУ.

Расстановка световых оповещателей «Выход» и световых эвакуационных знаков пожарной безопасности, указывающих направление движения, выполняется в рабочей документации 1632-2021-3.4-ПС.СУБ, и данной рабочей документации не рассматривается.

Напряжение сетей общего рабочего и аварийного освещения - 400/230 В, напряжение на светильниках - 230 В.

Для расчёта и проектирования освещения использована программа DIALux.

В качестве дежурного освещения используются светильники аварийного освещения.

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		1.6

Управление освещением:

- Управление рабочим и аварийным освещением помещений – местное, с помощью выключателей, с возможностью дистанционного ручного управления с щитов.

2.10 Мероприятия по экономии электрической энергии и охране окружающей среды

Для экономии электрической энергии предусмотрено применение светильников с энергоэффективными источниками света.

3. Заземление и молниезащита

Разделение рабочего (N) и защитного (PE) нулевых проводников выполнено в ТП-5 10/0,69/0,4 кВ. Применена система TN-S.

Повторное заземление PE проводников питающих кабелей выполнено на вводе в здание.

В качестве заземлителя электроустановки здания предусмотрен горизонтальный заземлитель – оцинкованная стальная полоса 4х40 мм по периметру здания, проложенный на глубине не менее 0,5 м, а также вертикальные заземлители из уголка 5х50х50 мм, L=2,5 м.

Здание ангара входит в зону молниезащиты, обеспечиваемую установленной прожекторной мачтой М4 высотой 40 м, поэтому специальные мероприятия по молниезащите здания ангара не предусматриваются, см. л. 6.

По окончании работ составить акт освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющего устройства.

4. Защитные меры безопасности

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применены следующие меры защиты:

- защитное зануление;
- автоматическое отключение питания (устанавливаются автоматические выключатели), время отключения которых соответствует требованиям ПУЭ);
- система уравнивания потенциалов;
- подключение групповых линий, где это требуется, через УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА в соответствии с ПУЭ.

Суммарный ток утечки сети с учётом присоединяемых электроприёмников в нормальном режиме работы не превосходит 1/3 номинального тока УЗО. При отсутствии данных, ток утечки электроприёмников принят из расчёта 0,4 мА на 1 А тока нагрузки, а ток утечки сети - из расчёта 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

Предусмотрено выполнение основной системы уравнивания потенциалов. Проводники уравнивания потенциалов подключены к главной заземляющей шине ГЗШ. В качестве ГЗШ используется медная шина PE ВРУ.

К главной заземляющей шине присоединены:

- PE проводники питающей сети;
- PE проводники групповой сети;
- металлические трубы коммуникаций, входящие в здание (при наличии);
- металлические части каркаса здания;
- металлические кабельные конструкции;
- заземлитель электроустановки;
- металлические части системы вентиляции.

Все соединения заземляющих и нулевых защитных проводников относятся ко 2-му классу соединений и соответствуют требованиям ГОСТ 10434 «Соединения контактные электрические. Общие технические требования».

Электрооборудование и электроустановочные изделия в помещениях с повышенной опасностью выбраны со степенью защиты не ниже IP44. В помещениях с повышенной опасностью, где это необходимо, предусмотрена система дополнительного уравнивания потенциалов.

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		1.7

5. Организация эксплуатации электрооборудования потребителя

Эксплуатация электрооборудования производится в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП-2003) обслуживающим персоналом предприятия.

Обслуживающий персонал должен быть обеспечен основными и дополнительными средствами защиты согласно требованиям инструкции СО153-34.03.603-2003.

Эксплуатация производится согласно инструкциям, разработанным ответственным за электрохозяйство с учетом специфики электроустановки. К эксплуатации электроустановки допускаются работники, прошедшие специальную подготовку, имеющие допуск к работе и необходимую квалификационную группу по действующим ПТЭЭП.

Все переключения должны фиксироваться в эксплуатационной документации.

На всех элементах электроустановки должны быть нанесены соответствующие маркировки и надписи (знаки безопасности, наименование групп на щитах, направление и их маркировка и пр.)

Персонал, обслуживающий электроустановку, должен проходить ежегодную проверку знаний по электробезопасности, а электроустановка - периодические профилактические испытания.

Для непосредственного выполнения обязанностей по организации эксплуатации электроустановок из числа руководителей и специалистов должны быть назначены ответственный за электрохозяйство предприятия и его заместитель.

Указанные лица должны пройти проверку знаний и иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

6. Расчёты

6.1 Пример расчёта потери напряжения

Падение напряжения для трехфазной сети в вольтах:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\rho \cdot l}{s}$$

Падение напряжения для трехфазной сети в процентах:

$$\Delta U_{(\%) } = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\% = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\rho \cdot l}{s} \cdot \frac{100}{U}$$

где:

ΔU – потеря напряжения;

U – напряжение сети (линейное при расчёте в трёхфазной сети, фазное при расчёте в однофазной сети), В;

I – ток нагрузки, А;

l – длина кабеля, м;

s – сечение кабеля, мм².

$\rho = 0,018 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ – для Cu, $\rho = 0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ – для Al.

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

Падение напряжения для однофазной сети в вольтах:

$$\Delta U = 2 \cdot I_n \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\rho \cdot l}{s}$$

Падение напряжения для однофазной сети в процентах:

$$\Delta U_{(\%) } = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\% = 2 \cdot I_n \cdot \cos \varphi \cdot \frac{\rho \cdot l}{s} \cdot \frac{100}{U}$$

Пример расчёта выполнен до наиболее удаленного светильника. Результат расчета показан в таблице 1. Для остальных электроприемников значения потери напряжения посчитаны аналогично.

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		1.8

Расчёт до наиболее удаленного светильника сведён в таблицу 1:

Таблица 1. Расчёт потери напряжения до наиболее удаленного светильника

№	Участок линии		Марка и сечение проводника	Длина, (расч.) м	Мощность, кВт	Коэф. мощности	Потеря напряжения, В	Потеря напряжения, %
1	ТП-5	ВРУ	АПВЭнг(А)-LS 5х25	95	14,97	0,95	4,192	1,10%
2	ВРУ	ПЭСПЗ	ВВнг(А)-FRLS 5х2,5	5	0,99	0,96	0,094	0,02%
3	ПЭСПЗ	светильник гр. ПЭСПЗ-1	ВВнг(А)-FRLS 3х2,5	110	0,49	0,90	3,532	1,61%
Суммарная потеря от ТП, %							2,73%	
Суммарная потеря от ВРУ, %							1,63%	
Суммарная потеря от ПЭСПЗ, %							1,61%	

В соответствии с п. 8.23 СП 256.1325800.2016, суммарные потери напряжения от шин 0,4 кВ ТП до наиболее удаленного осветительного прибора общего освещения не должны превышать 7,5 %. При этом потеря напряжения от ВРУ здания до наиболее удаленных светильников должны быть не более 3%, а до прочих потребителей – не более 4 %.

Суммарные потери напряжения от шин 0,4 кВ ТП до наиболее удаленного светильника, по расчету составляют $\Delta U = 2,73 \% < 7,5 \%$. Суммарные потери напряжения от шин ВРУ до наиболее удаленного светильника, по расчету составляют $\Delta U = 1,63 \% < 3 \%$. Таким образом, согласно СП 256.1325800.2016 отклонение напряжения в пределах нормы.

6.2 Пример расчёта токов однофазного короткого замыкания

В электрических сетях напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали должно быть обеспечено надежное отключение защитным аппаратом однофазного короткого замыкания (далее – тока КЗ). Это диктуется требованиями техники безопасности. Расчетными точками для определения тока КЗ являются наиболее удаленные точки сети, так как этим точкам соответствует наименьшее значение тока КЗ, причем уставки автоматических выключателей должны обеспечивать защиту от токов КЗ посредством отключения за время не более 0,4 сек. согласно п. 1.7.79 ПУЭ.

Такое отключение выполняется при условии:

$$I_{\text{окз}} > K \cdot I_{\text{н}},$$

где:

$I_{\text{окз}}$ – расчетная величина тока однофазного короткого замыкания;

K – кратность токов к.з. из характеристик автоматических выключателей;

$I_{\text{н}}$ – номинальный ток автоматического выключателя;

Расчет токов однофазного короткого замыкания выполнен в соответствии с ГОСТ 28249-93 методом симметричных составляющих в соответствии с расчетной схемой и схемой замещения. В данном случае составляется схема замещения прямой последовательности с включением в нее элементов с сопротивлениями нулевой последовательности.

Сопроотивления обратной последовательности учитываются в расчетах удвоением значений прямой последовательности.

Начальное значение периодической составляющей тока однофазного КЗ от системы в килоамперах рассчитывается по следующей формуле:

$$I_{\text{по}}^{(1)} = \frac{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ср.нн}}}{\sqrt{(2r_{1\Sigma} + r_{0\Sigma})^2 + (2x_{1\Sigma} + x_{0\Sigma})^2}},$$

где:

$U_{\text{ср.нн}}$ – среднее номинальное напряжение сети, в которой произошло короткое замыкание, В; в соответствии с п. 1.6 ГОСТ 28249-93 принимается равным 400 В;

$r_{1\Sigma}, x_{1\Sigma}$ – соответственно суммарное активное и суммарное индуктивное сопротивления прямой последовательности цепи КЗ, мОм;

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
							1.9
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

$r_{0\Sigma}$, $X_{0\Sigma}$ – соответственно суммарное активное и суммарное индуктивное сопротивления нулевой последовательности цепи КЗ относительно точки КЗ, мОм;

Пример расчёта $r_{1\Sigma}$, $x_{1\Sigma}$, $r_{0\Sigma}$, $x_{0\Sigma}$ (суммарного активного и суммарного индуктивного сопротивлений прямой и обратной последовательностей цепи КЗ) выполнен до наиболее удаленного светильника от щита ВРУ и сведен в таблицу 2. Для остальных электроприемников значения токов КЗ посчитаны аналогично.

Таблица 2. Расчёт сопротивлений

№ п/п	Наименование цепи		Данные для расчёта сопротивлений	$r_{1\Sigma}$, мОм	$r_{0\Sigma}$, мОм	$x_{1\Sigma}$, мОм	$x_{0\Sigma}$, мОм
Участок цепи ТП-5 – РУ-0,69/0,4 кВ							
1	Трансформатор	250 кВА 10/0,4 кВ	по данным производителя)	9,472	9,472	27,198	27,198
2	Шинопровод	ШРА73-630	табл. 3 ГОСТ 28249-93	1,000	1,620	1,300	1,640
Участок цепи РУ-0,4 кВ – ВРУ							
3	Кабель	АПВВЭнг(А)-LS 5х25	по табл. 11 ГОСТ 28249-93	146,300	324,900	6,840	119,510
Участок цепи ВРУ - светильник (гр. 1)							
4	Кабель	ВВнг(А)-LS 5х1,5	по данным производителя	605,000	605,000	0,000	0,000
5	Дуга в месте К1		приложение 9 п. 4	Поправочный коэффициент Кс=0,8			
Итого:				761,77	940,99	35,34	148,35

Начальное значение периодической составляющей тока однофазного КЗ в точке К1:

$$I_{по}^{(1)} = \frac{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8}{\sqrt{(2 \cdot 761,77 + 940,99)^2 + (2 \cdot 35,34 + 148,35)^2}} = 0,224 \text{ кА}$$

Проверка соблюдения условия отключения автоматического выключателя при однофазном КЗ в расчетной точке:

$$224 \text{ А} > 10 \text{ А} \cdot 10; 224 \text{ А} > 100 \text{ А}$$

Вывод: автоматический выключатель надежно отключит линию при однофазном КЗ (время отключения менее 0,02 с).

Результаты расчета токов КЗ и времени отключения защитных аппаратов сведены в таблицу 3.

Таблица 3. Расчет времени отключения защитных аппаратов

№ АВ	Потребитель (номер группы)	Номинал. ток QF, А	I _{сз} , кА	Расцепитель, мгнов. при КЗ, А	Кабель			Число и сечение жил, мм ²	Потеря напряжения, %	Токи КЗ в конце кабеля		Время срабатывания
					Длина трассы, расч.,м	Кол-во кабеля, шт.	Марка			I(3)max, А	I(1), А	
ВРУ												
1QF	Ввод № 1	36	25	Micrologic 360 А	95	1	АПВВЭнг(А)-LS	5х25	1,26	1437,04	761,08	<5 сек
2QF	Ввод № 2	36	25	Micrologic 360 А	95	1	АПВВЭнг(А)-LS	5х25	1,26	1437,04	761,08	<5 сек
от одного ввода		36	25	Micrologic 360 А	95	1	АПВВЭнг(А)-LS	5х25	1,26	1437,04	761,08	<5 сек
QF1	ВРУ-1	10	6	10хIn	50	1	ВВнг(А)-LS	5х1,5	0,64	302,84	224,01	<0,4 сек
QF2	ВРУ-2	16	6	10хIn	25	1	ВВнг(А)-LS	5х2,5	0,12	671,64	436,65	<0,4 сек
QF3	ВРУ-3	16	6	10хIn	55	1	ВВнг(А)-LS	5х2,5	0,27	408,43	287,23	<0,4 сек
QF4	ВРУ-4	16	6	10хIn	30	1	ВВнг(А)-LS	5х2,5	0,51	606,59	401,94	<0,4 сек
QF5	ВРУ-5	16	6	10хIn	15	1	ВВнг(А)-LS	5х2,5	0,26	854,57	527,33	<0,4 сек
QF9	ВРУ-9	16	6	10хIn	15	1	ВВнг(А)-LS	5х2,5	0,24	854,57	527,33	<5 сек
Питание на ПЭСПЗ												
1QF1	1ПЭСПЗ	20	6	10хIn	5	1	ВВнг(А)-FRLS	5х2,5	0,03	1172,18	663,84	<5 сек
2QF1	2ПЭСПЗ	20	6	10хIn	5	1	ВВнг(А)-FRLS	5х2,5	0,03	1172,18	663,84	<5 сек
ПЭСПЗ												
QF1	ПЭСПЗ-1	10	6	10хIn	110	1	ВВнг(А)-FRLS	3х2,5	1,61	-	172,48	<0,4 сек

						1632-2021-3.4-ЭОМ						Лист
												1.10
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата							

6.3 Расчёт электрических нагрузок

Расчёт электрических нагрузок по зданию ангара сведён в таблицу 4:

Таблица 4. Расчёт электрических нагрузок

№	Наименование электроприемника	Р _{уст.} , кВт	Коэффициенты			Расчетная мощность			I _{расч.}
			Kc	cos φ	tg φ	P,	Q,	S,	А
						кВт	квар	кВА	
1	Рабочее освещение	1,55	1,00	0,90	0,48	1,55	0,75	1,72	
2	Вентиляция*	3,20	0,80	0,89	0,53	2,56	1,35	2,89	
3	Розеточные сети	6,50	0,40	0,85	0,62	2,60	1,61	3,06	
4	Подъемные ворота	2,00	0,50	0,65	1,17	1,00	1,17	1,54	
5	Электрообогрев*	7,84	0,80	1,00	0,00	6,27	0,00	6,27	
6	Системы противопожарной защиты*	1,09	0,91	0,96	0,30	0,99	0,30	1,03	
Итого по ВРУ		22,18	0,68	0,95	0,35	14,97	5,18	15,84	24,07

*Расчет нагрузок выполнен для наиболее загруженного зимнего периода работы электроустановки.

						1632-2021-3.4-ЭОМ	Лист
							1.11
Изм.	К. уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

Согласовано

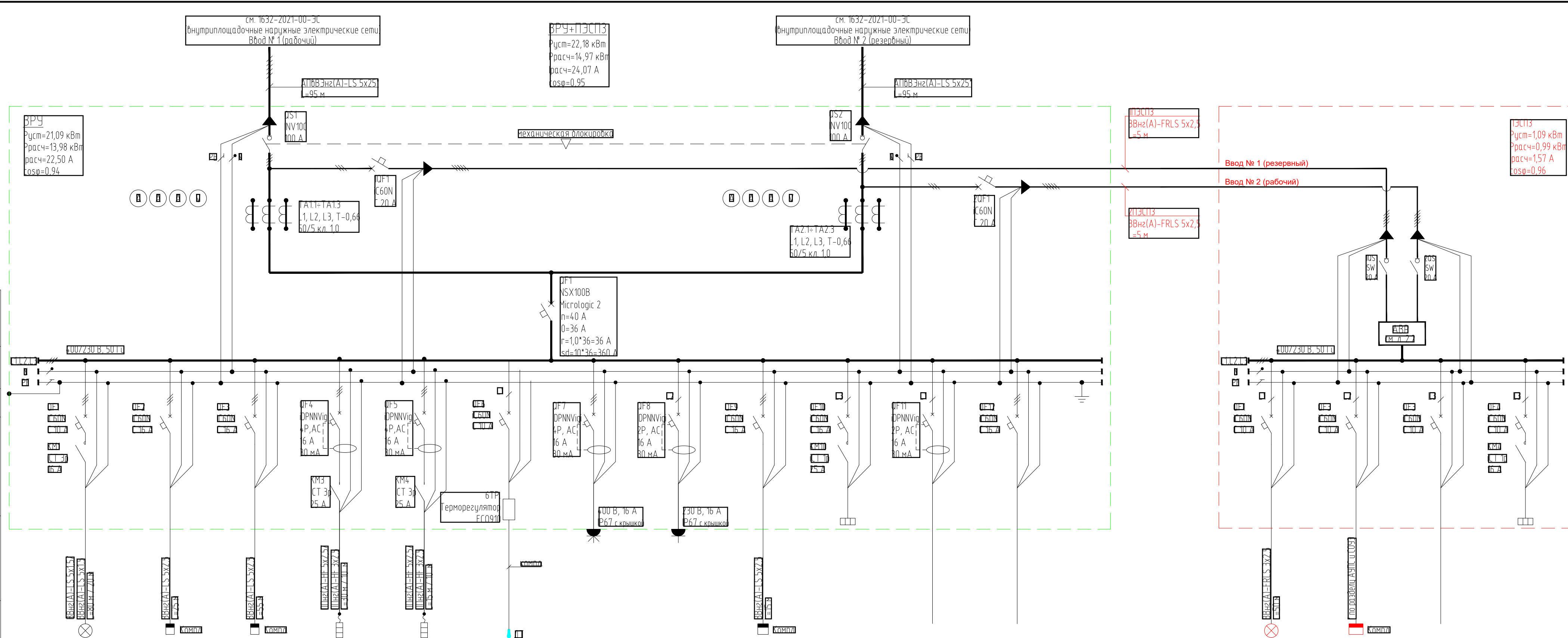
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЭЛЕКТРОПРОЕКТИРОВАНИЕ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОТХОДЯЩАЯ ЛИНИЯ	ШП
ПОДРОБНОСТИ	напряжение В расчетный ток А установленная мощность кВт
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОТХОДЯЩАЯ ЛИНИЯ	ШП
ПОДРОБНОСТИ	распределитель
ПОДРОБНОСТИ	марка, сечение и длина проводника
ПОДРОБНОСТИ	словное графическое обозначение
ПОДРОБНОСТИ	номер по плану
ПОДРОБНОСТИ	р-уст/р-расч. кВт
ПОДРОБНОСТИ	расч. А
ПОДРОБНОСТИ	потеря напряжения %
ПОДРОБНОСТИ	наименование
ПОДРОБНОСТИ	№ чертежа, схемы управления



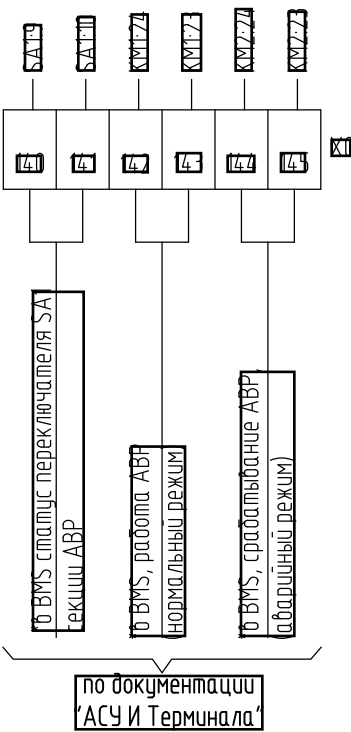
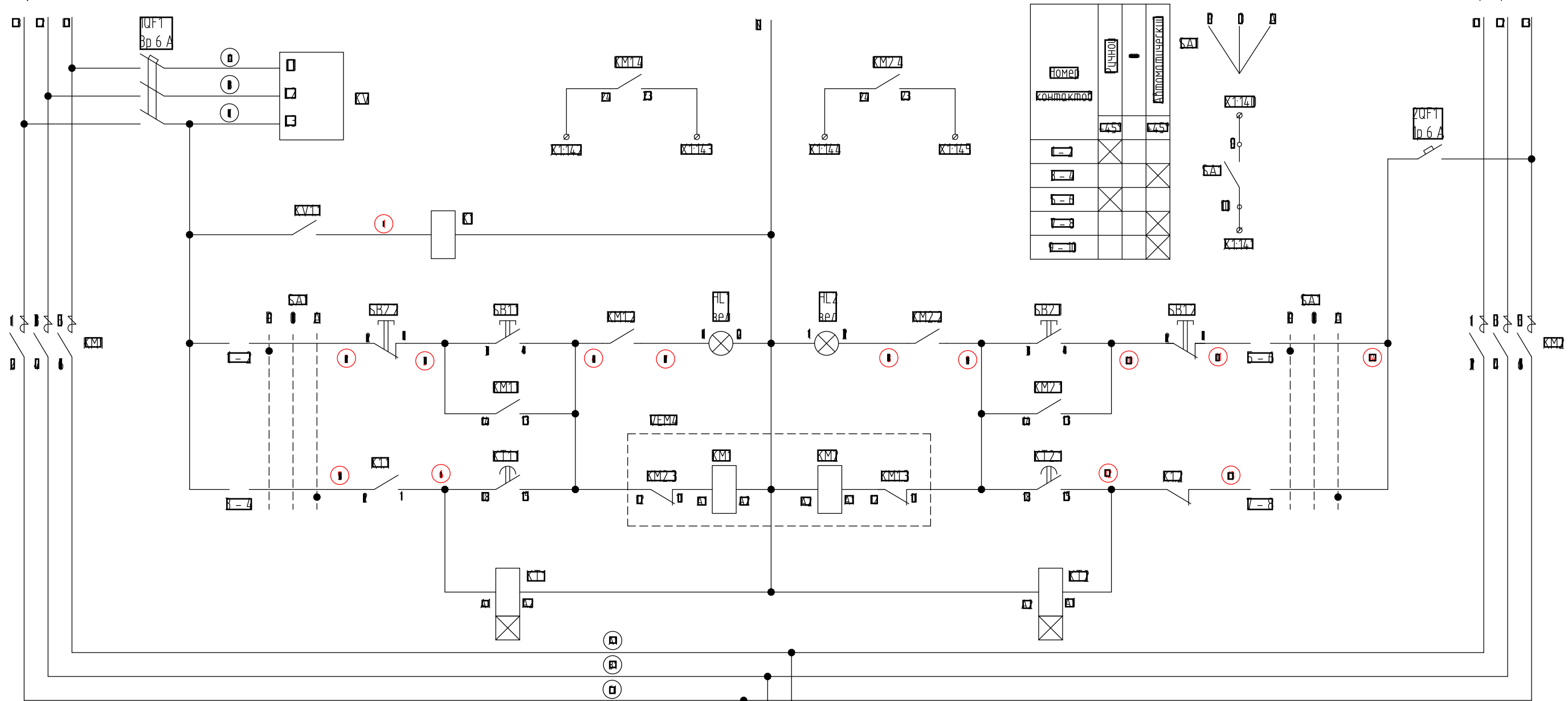
Примечания:
1. Корпус ВРУ выполнить из фиброгласа, напольного исполнения (1390х580х330 мм).
2. Степень внутреннего разделения ВРУ не ниже 2В по ГОСТ Р 51321-2007.
3. Корпус ПЭСПЗ выполнить из фиброгласа, навесного исполнения.
4. Фасадная часть ПЭСПЗ должна иметь отличительную окраску (красную) и табличку с маркировкой "Не отключать!".
5. Питание систем противопожарной защиты!
6. Каждый отходящий автоматический выключатель оборудовать дополнительными контактами iOF+SD24 для передачи в систему "АСУ И Терминала" (BMS) сигнал об их работе и состоянии.
7. Все сигналы для передачи в систему "АСУ И Терминала" (BMS) вывести на отдельный клеммник (кроссбый блок).
8. Отключение ШАУ-В1 при пожаре реализовано внутри этого щита см. 1632-2021-3.4-ПС.СУБ и 1632-2021-3.4-АОВ.СУБ.
* - бюджет уточнено в рабочей документации 1632-2021-00-ЗС.

						1632-2021-3.4-ЭОМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ангар для хранения ТМЦ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Юдинцев		06.22				Р	2.1	5
Проверил	Беспалов		06.22						
Нач. отд.	Воронков		06.22						
Н. контр.	Плешкова		06.22			ВРУ. Вводно-распределительной устройство. ПЭСПЗ. Панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты. Схема электрическая принципиальная	МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЯ		

Принципиальная схема управления АВР

Ввод № 2 ПЭСЦПЗ
(рабочий)

Ввод № 1 ПЭСЦПЗ
(резервный)



Работа схемы АВР:

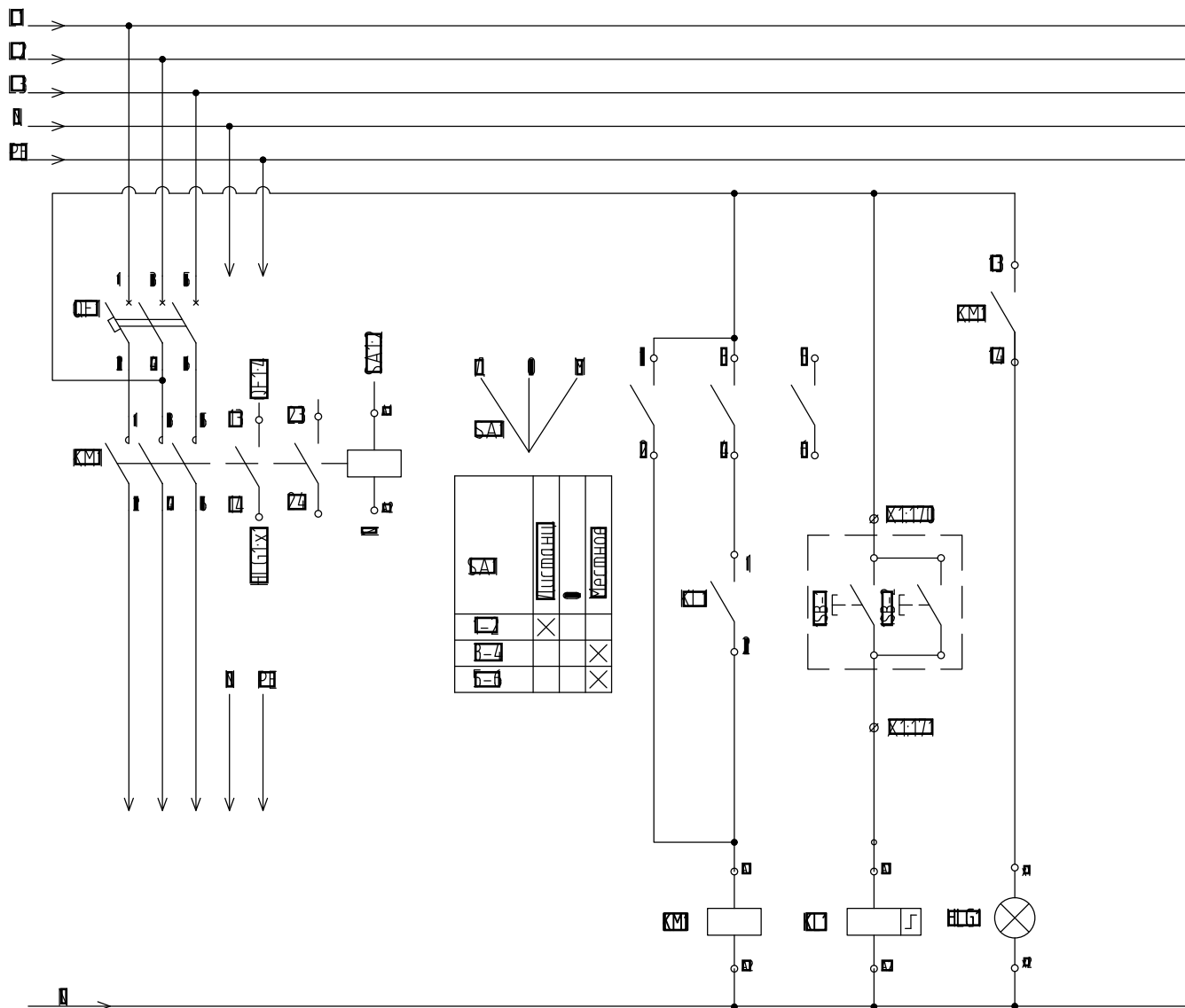
- В нормальном режиме секция шин панели АВР получает питание от второго ввода, контактор KM1 – замкнут, контактор KM2 – разомкнут.
- В аварийном режиме – при потере питания на вводе № 2, контактор KM1 – отключается, включается контактор KM2 и подает питание на секцию шин панели АВР от ввода № 1.
- При восстановлении питания по двум вводам, производится автоматическое переключение в обратном порядке.
- При изготовлении схемы применить оборудование производства Schneider Electric, ABB, Siemens, Finder и пр.
- * Кабель учтен в "АСУ И Терминала".

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

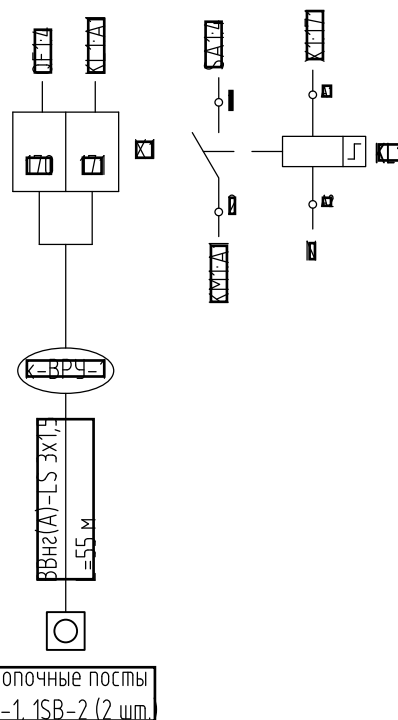
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1632-2021-3.4-ЭОМ

Схема управления рабочим освещением



	Исполнение	Материал
SA	×	
QF		×
KH		×



КМ – контактор с Т со вспомогательным контактом с Т с.
SA – переключатель кулачковый, 3 положения, 10 А, установка на дверь.
HLG – лампа зеленая светодиодная, 230 В.
KL – Импульсное реле E251 (заменить на реле с СИД индикацией, при наличии)
Кабель учтен в "АСУ И Терминала"

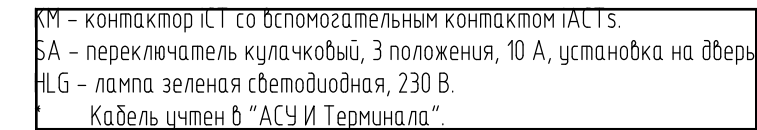
Кнопочные посты
SB-1, SB-2 (2 шт)

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°

Изм.	Кол.уч.	Лист	N° док.	Подп.	Дата

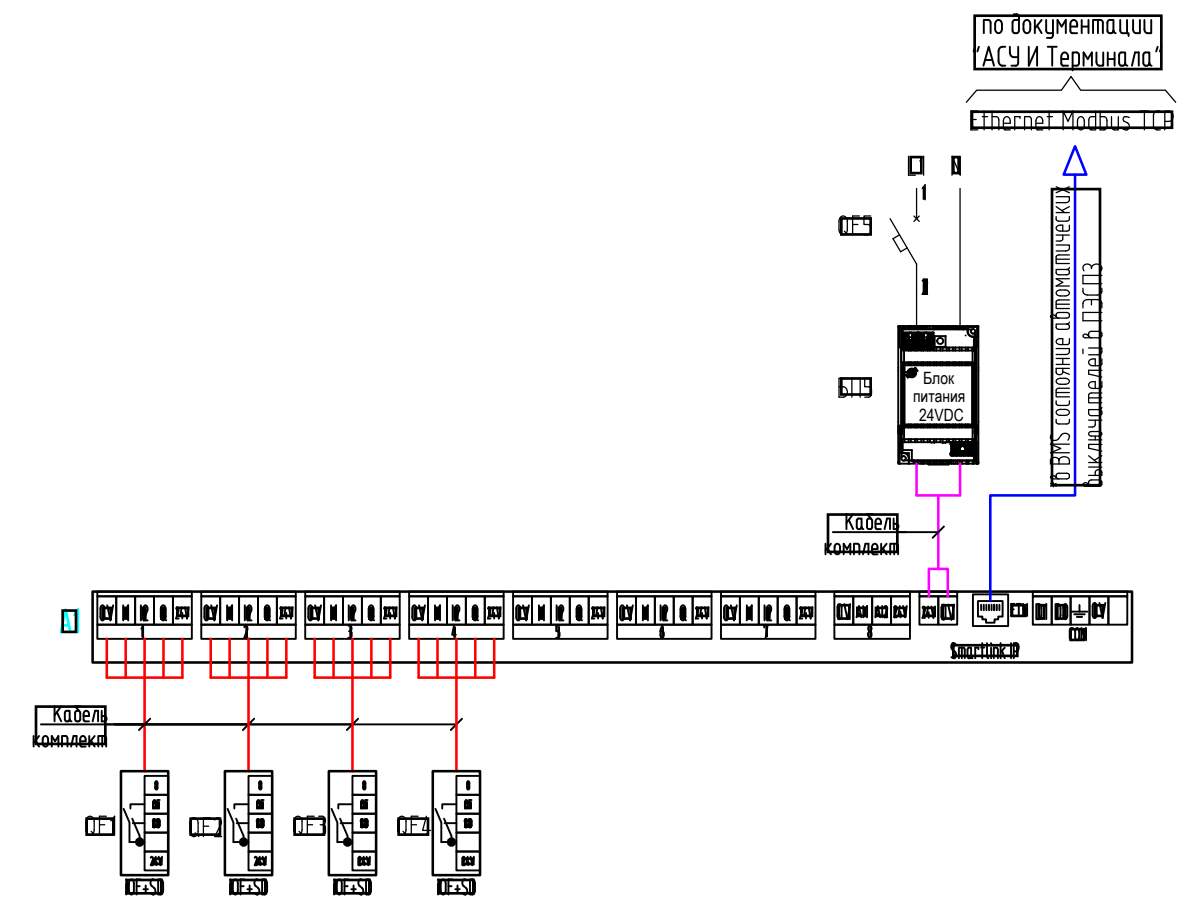
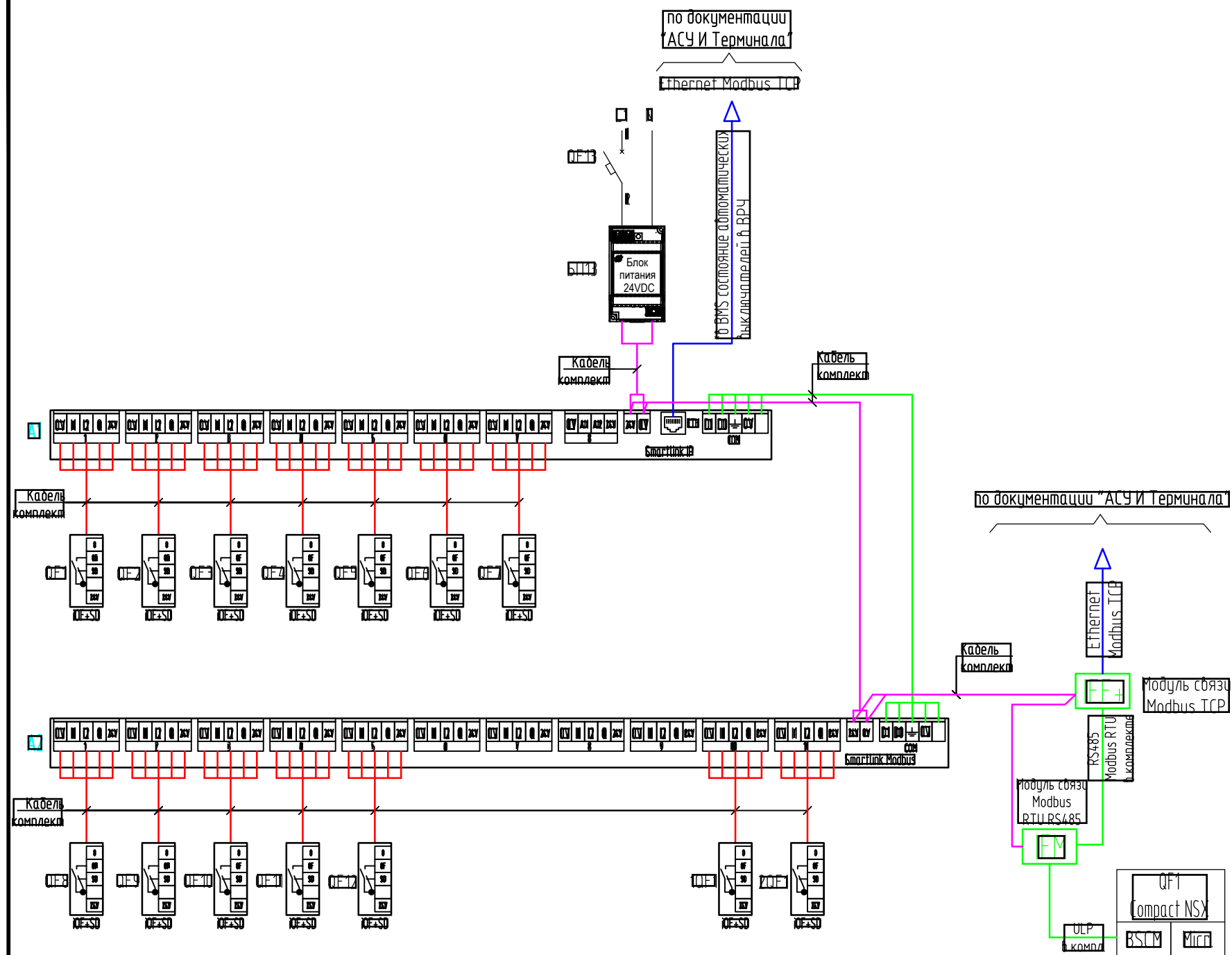
1632-2021-3.4-ЭОМ

Лист
2.3



Состояние работы автоматических выключателей в ВРУ

Состояние работы автоматических выключателей в ПЭСНЗ



ДФ – 1С60N, 1P, 6 А, 230 В, хар. С
БП – блок питания ~230/=24 В, Schneider Electric
А1, А2 – шины Smartlink, Schneider Electric
Кабель учтен в “АСУ И Терминала”.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1632-2021-3.4-ЭОМ

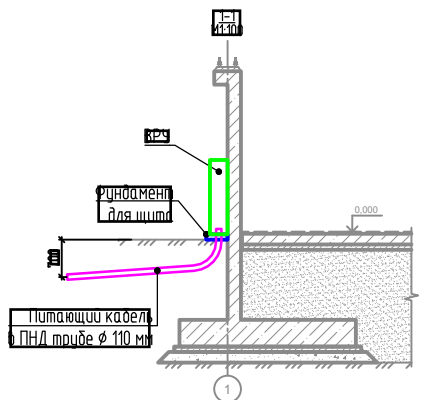
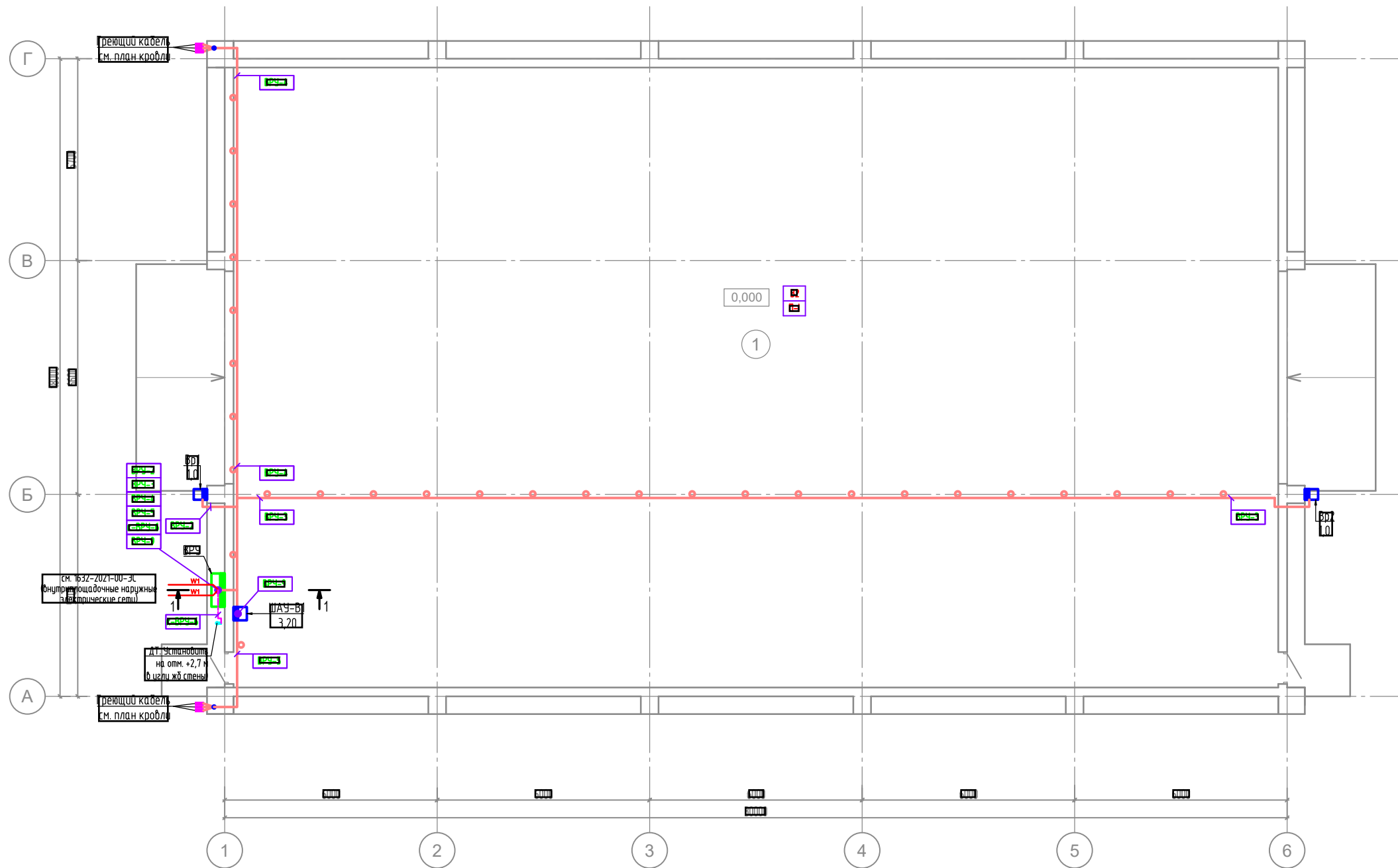
Лист

2.5

1632-2021-3.4-ЭОМ_0_0_RU_IFC.dwg

ФОРМАТ АЭ

План на отм. 0,000



- условные обозначения:
 ВРУ, Водно-распределительное устройство
 ПЭТЭС, Паспелль, электрикозабжения систем противопожарной защиты
 Утеплительная коробка
 Ветропробовка, в тротуэ
 номер кабеля
 цепи управления
 кабельный кабель
 датчик температуры
 термомостомы, митро
 кабельная зипелка
 ШАУ-В1 шкаф управления бытовым вентилятором В
 в шкаф управления подъемными воротами

примечания:	
1.	Групповая сеть выполнена кабелями типа ВВнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией из полимерных композиций, не распространяющей горение, не содержащей галогенов.
2.	Электропроводка выполняется открыто в жестких и гофрированных ПВХ трубах, с креплением к металлическим балкам и стенам.
3.	Электропроводка по стенам выполняется на отм. 6,15 от уровня пола.
4.	Проход кабелей через стены и перекрытия выполняется в отрезках стальных труб (гильзах) и в проёмах (при выполнении прохода в лотке) с последующей заделкой зазоров и отверстий легкоудаляемым огнестойким материалом. Заделка зазоров между трубами (лотком, проемом) и строительной конструкцией, а также между проводами и кабелями, проложенными в трубах (коробах, проемах) легкоудаляемой массой из негорючего материала должна обеспечивать огнестойкость, соответствующую огнестойкости пересекаемой строительной конструкции.
5.	Все отключения выполнить в клеммниках в соединительных коробках. Разборные контактные соединения должны быть снабжены приспособлением для предотвращения самоотвинчивания. Соединительные коробки установить открыто на стенах.
6.	Высота установки щитов – 1,8 м от ур. пола до верха корпуса щита

						1632-2021-3.4-ЭОМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Подп.	Дата	Ангар для хранения ТМЦ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Юдинцев		<i>Юдинцев</i>	06.22		Р	3	
Проверил		Беспалов		<i>Беспалов</i>	06.22				
Нач. отд.		Воронков		<i>Воронков</i>	06.22				
						План расположения силового электрооборудования и прокладки электрических сетей	 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ		
Н. контр.		Плешкова		<i>Плешкова</i>	06.22				

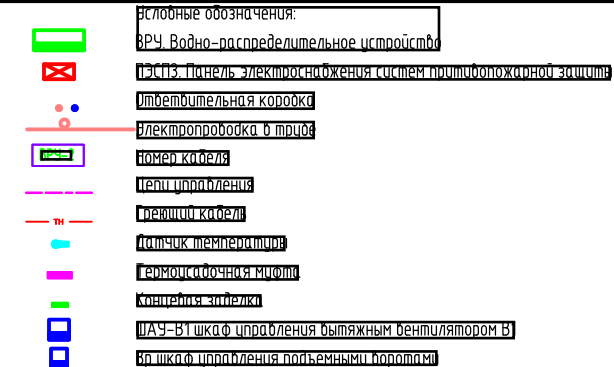
Согласовано

Инв. N° подл.	Подп. и дата
---------------	--------------

Инв. N° подл.	Подп. и дата
---------------	--------------

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°
---------------	--------------	---------------

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°
---------------	--------------	---------------



Греющий кабель проложить в водосточных желобах, водосточных трубах и карнизах.

Соединение греющего и силового кабеля выполнить с помощью термостойких гибких муфт и соединительных коробок.

Сквозь стены кабеля необходимо проложить в галзах из стальных труб. Поверхность труб должна быть без острых кромок и заусенцев. Зазоры между кабелем и трубой заделать легкоудаляемой массой с огнестойкостью не менее огнестойкости прилегающей строительной конструкции.

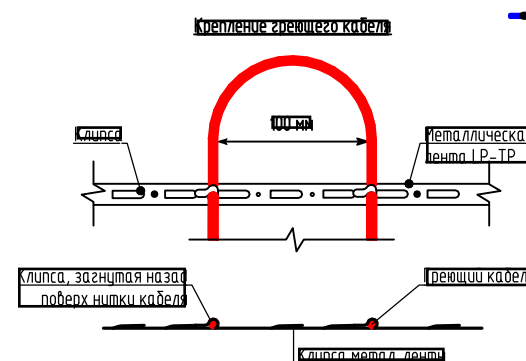
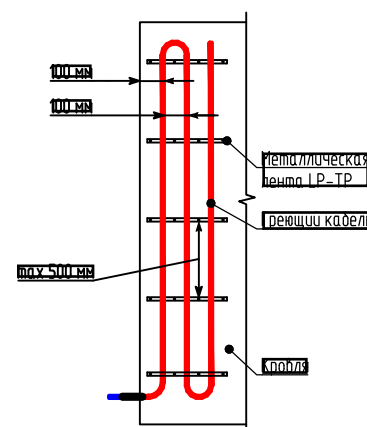
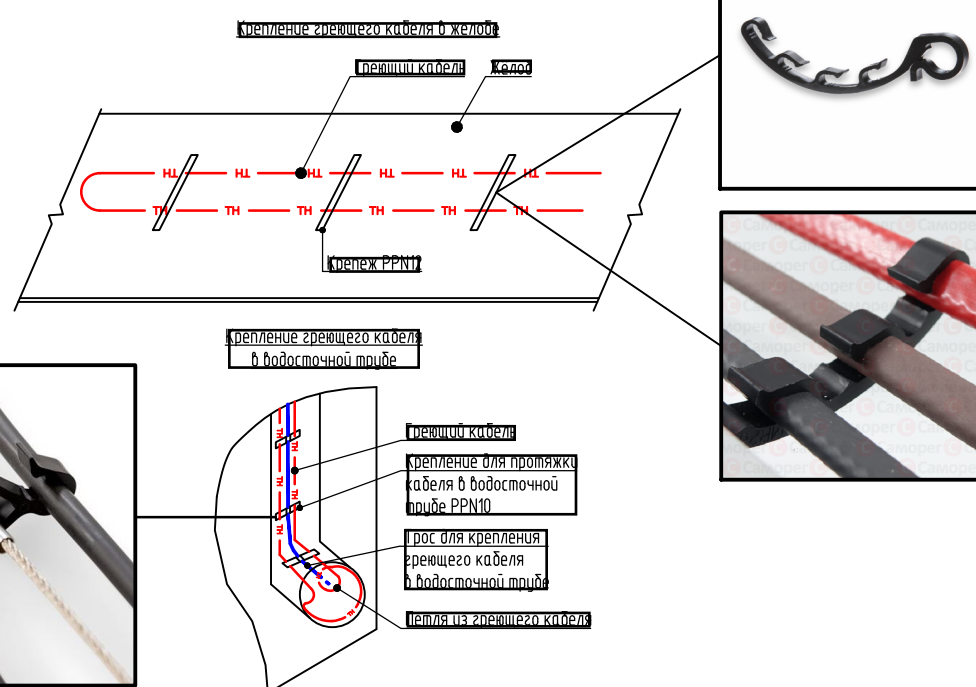
Перед установкой оборудования системы электрообогрева необходимо ознакомиться с прилагаемыми к нему инструкциями.

При монтаже греющих кабелей принять меры, исключающие механические повреждения кабелей и чрезмерное механическое воздействие на них.

В случае обнаружения сквозных повреждений оболочки поврежденную часть греющего кабеля необходимо заменить.

Состояние кабелей перед прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме осмотра, должна быть проведена проверка непрерывности кабеля и целостности изоляции жил.

Нарезку греющего кабеля с барабана выполнять только после уточнения на объекте фактической длины каждой нитки!



Измерения сопротивления изоляции

Измерения сопротивления изоляции позволяют выявить повреждение греющей кабели. Испытания следует проводить с использованием тестера (мегаомметра), рассчитанного на напряжение 2500 В постоянного тока. Приборы с меньшим напряжением применять не рекомендуется в силу их недостаточной чувствительности. Испытательное напряжение прибора должно составлять не менее 500 В постоянного тока.

Тестирование греющего кабеля с помощью омметра с целью выявления повреждений, которые могли возникнуть в процессе или после монтажа, следует проводить применительно к каждой греющей цепи:

- перед началом монтажа;
- после подключения к узлам подвода питания и установки концевых заделок;
- перед подачей питания.

Порядок проведения замера:

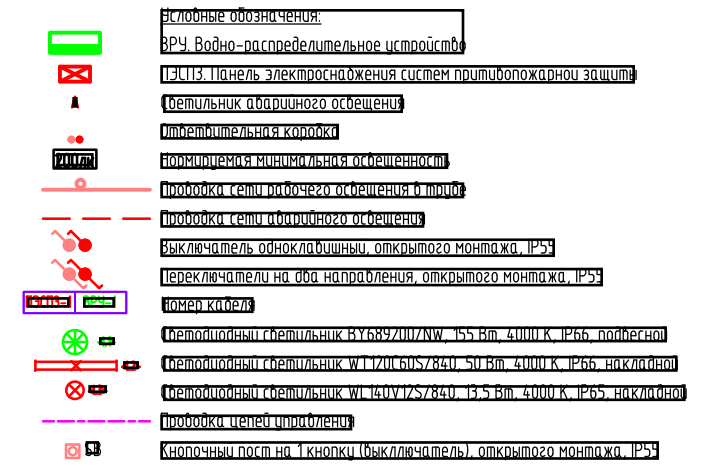
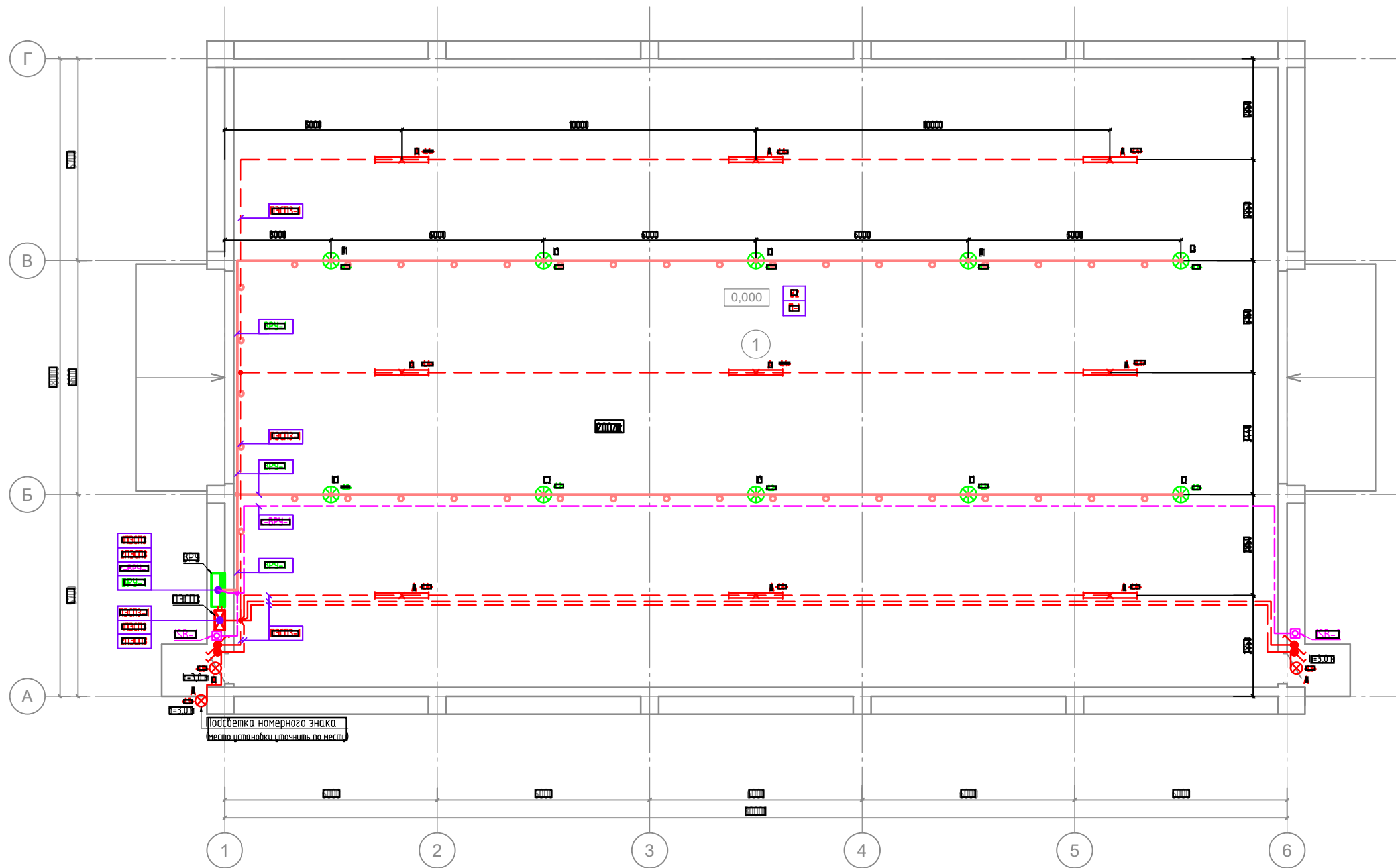
- Подсоедините один из проводов к оплетке греющей матрицы кабеля.
- Подсоедините второй провод к одному токопроводящим жилам греющего кабеля.
- Подайте напряжение. Прибор должен показывать сопротивление, превышающее 100 Мом.
- Если сопротивление изоляции ниже указанной величины, это указывает на повреждение греющего кабеля.

По возможности постарайтесь выявить и устранить причину неисправности.

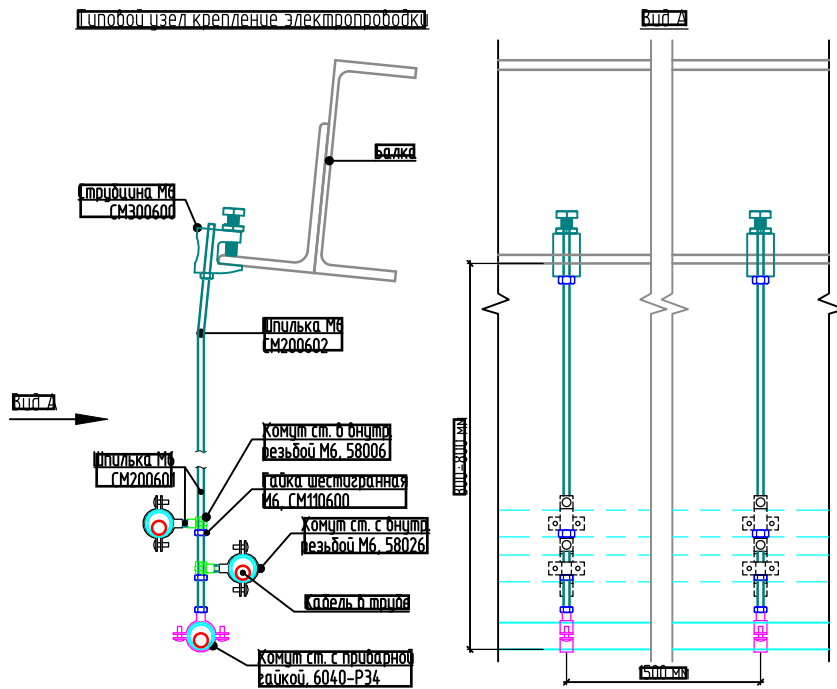
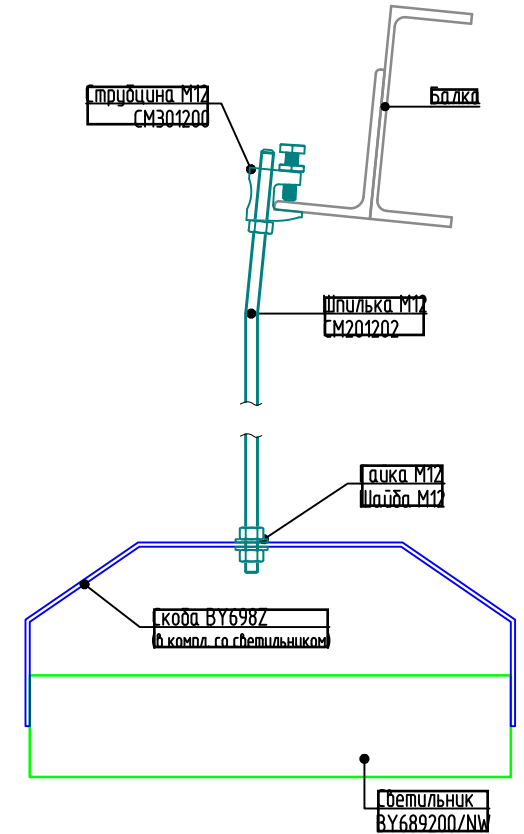
Выните измеренное значение сопротивления изоляции в Подключении испытанию на месте установки при каждом тестировании.

						1632-2021-3.4-ЭОМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ангар для хранения ТМЦ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Юдинцев		<i>Юдинцев</i>	06.22		Р	4	
Проверил		Беспалов		<i>Беспалов</i>	06.22				
Нач. отд.		Воронков		<i>Воронков</i>	06.22				
						План кровли с расположением силового электрооборудования и прокладки электрических сетей	НСТ МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИИ		
Н. контр.		Плешкова		<i>Плешкова</i>	06.22				

План на отм. 0,000



Типовой узел крепление светильника



Примечания:	
1.	Групповая сеть рабочего освещения выполнена кабелями типа ВВнг(А)-LS с медными жилами с изоляцией из полимерных композиций, не распространяющей горение, не содержащей галогенов.
2.	Групповая сеть аварийного освещения выполнены огнестойкими кабелями типа ВВнг(А)-FRLS с медными жилами с изоляцией из полимерных композиций, не распространяющей горение, не содержащей галогенов. В местах отсутствия лотка кабель прокладывается в трудногорючей гофрированной тяжелой ПНД трубе Ø25 мм не содержащей галогенов.
3.	Электропроводка выполняется открыто в жестких и гофрированных ПВХ трубах, с креплением к металлическим балкам и стенам.
4.	Электропроводка по стенам выполняется на отм. 6,15 от уровня пола.
5.	Проход кабелей через стены и перекрытия выполняется в отрезках стальных труб (гильзах) и в проёмах (при выполнении прохода в лотке) с последующей заделкой зазоров и отверстий легкосудаемым огнестойким материалом. Заделка зазоров между трубами (лотком, проемом) и строительной конструкцией, а также между проводами и кабелями, проложенными в трубах (коробах, проемах), легкосудаемой массой из негорючего материала должна обеспечивать огнестойкость, соответствующую огнестойкости пересекаемой строительной конструкции.
6.	Все ответвления выполнить в клеммниках в соединительных коробках. Разборные контактные соединения должны быть снабжены приспособлением для предотвращения самоотсоединения. Соединительные коробки установить открыто на стенах.
7.	Высота установки выключателей - 1,6 м.
8.	Выключатели устанавливаются на расстоянии 150 мм от дверного проема.
9.	Высота установки светильников - 7,5 м от уровня пола, если на плане не указано иное.
10.	Все отметки и привязки указанные на плане даны от уровня пола помещения.
11.	Опуск до выключателей от отм. +2.500 выполнять в стальной трубе.

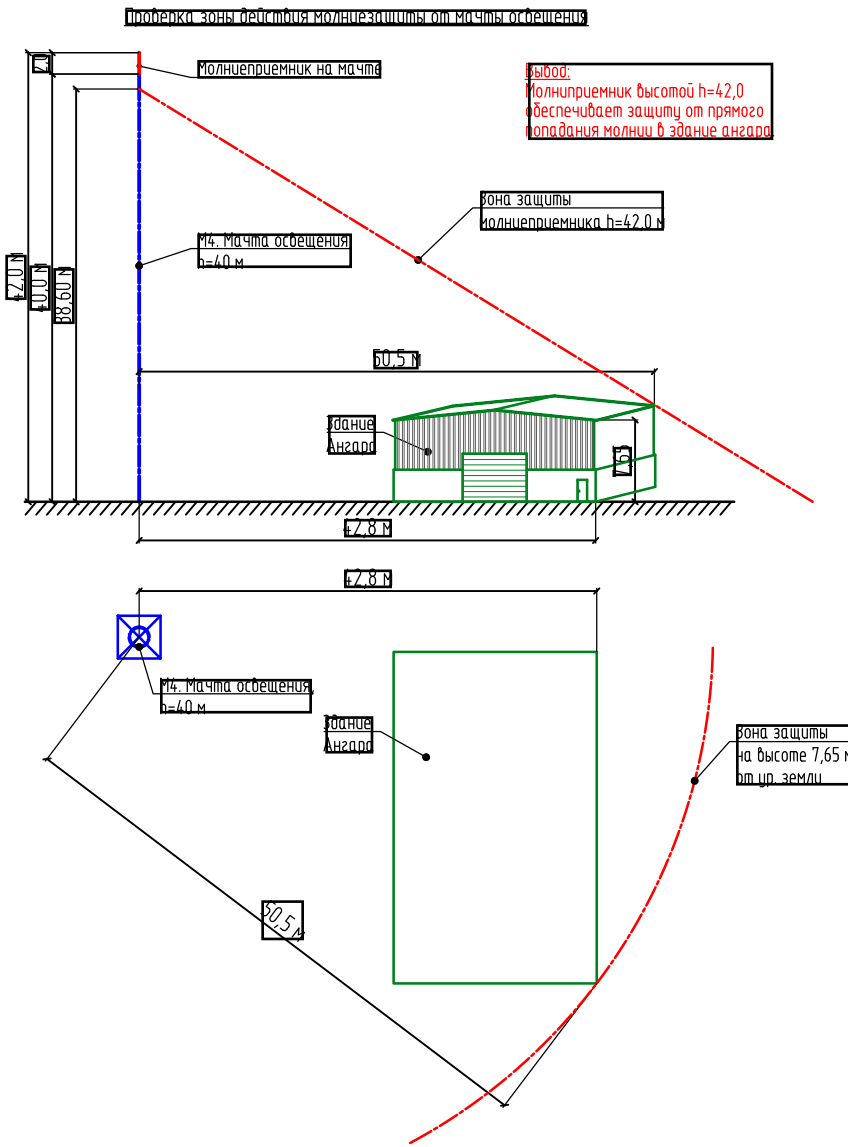
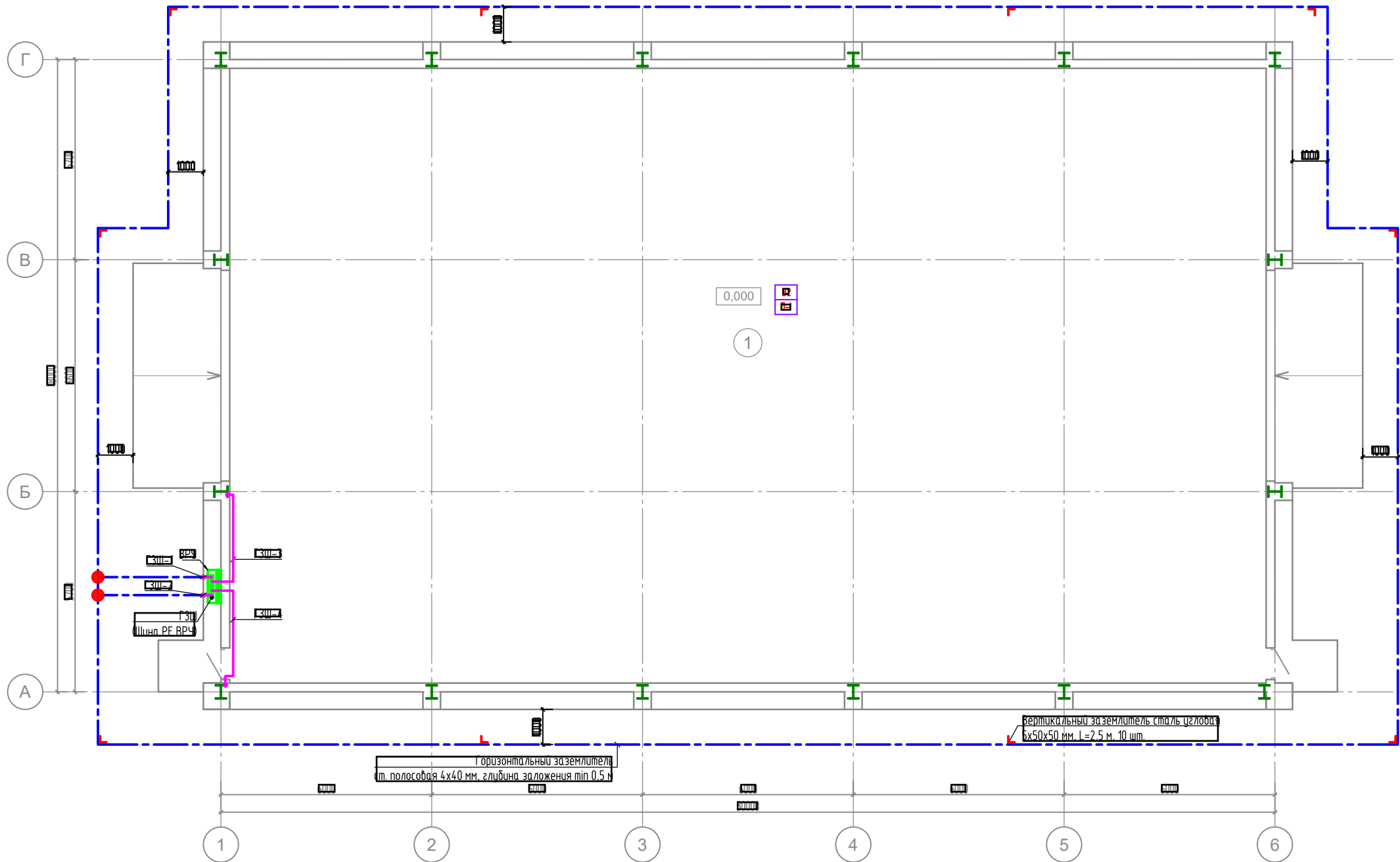
						1632-2021-3.4-ЭОМ			
						Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ангар для хранения ТМЦ	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Юдинцев			06.22		Р	5	
Проверил		Беспалов			06.22				
Нач. отд.		Воронков			06.22				
						Электрическое освещение. План расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей	 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ		
Н. контр.		Плешкова			06.22				

Согласовано

Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N°
---------------	--------------	---------------

Инв. № подл.	Подп. и дата
--------------	--------------

План на отм. 0,000



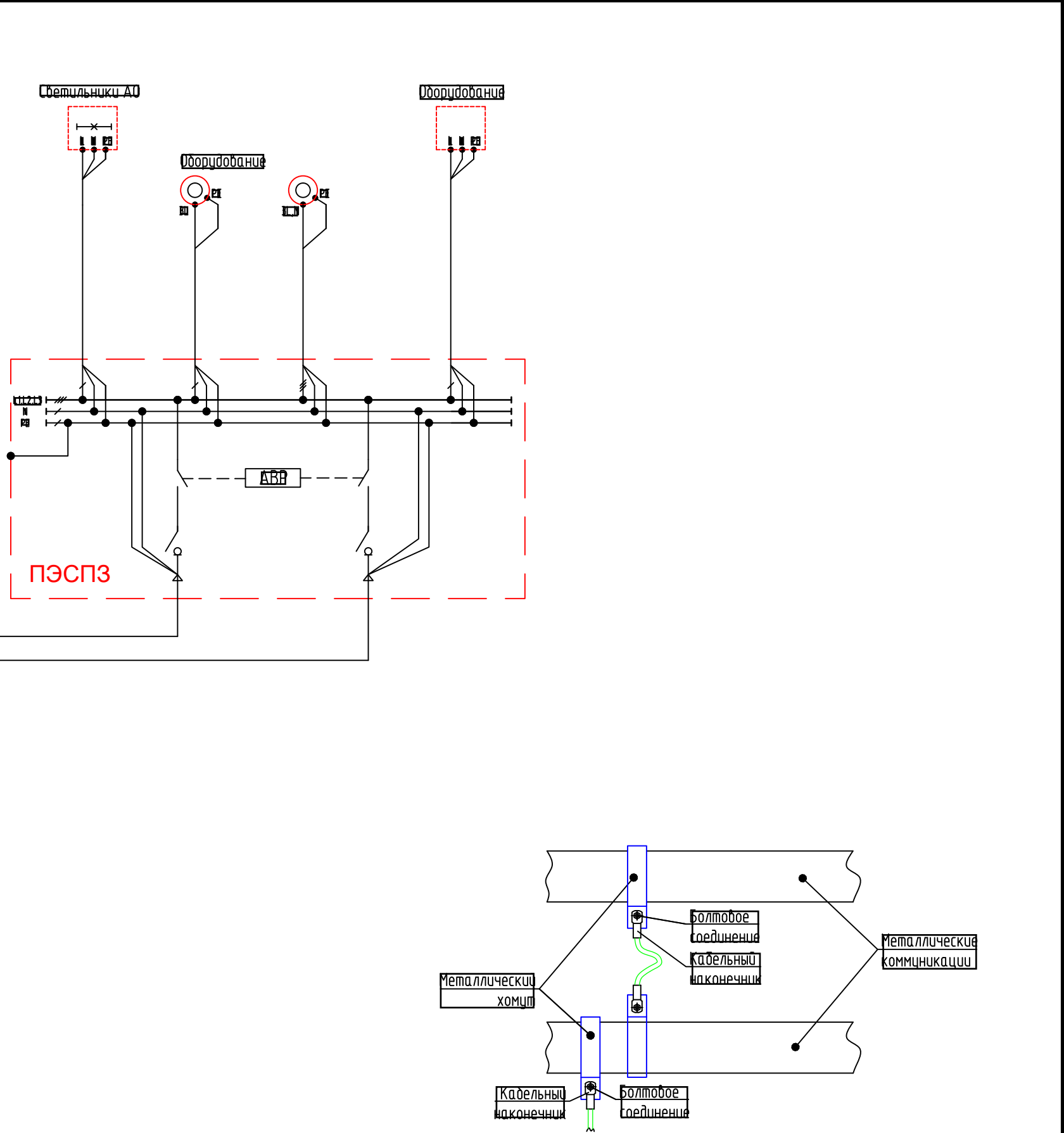
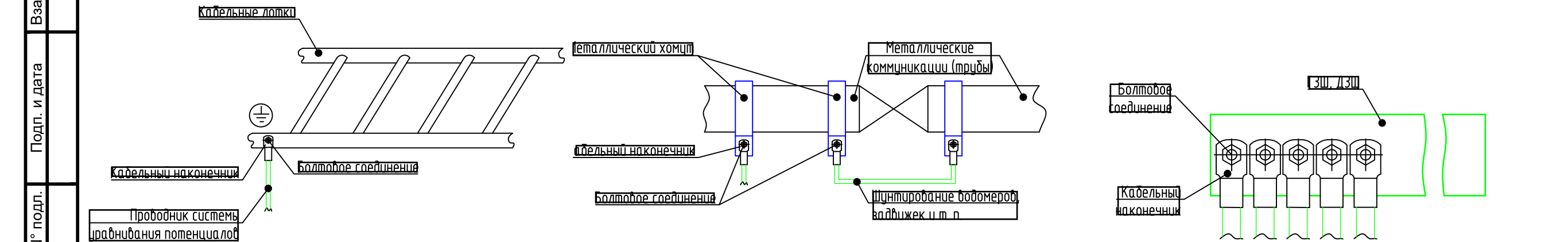
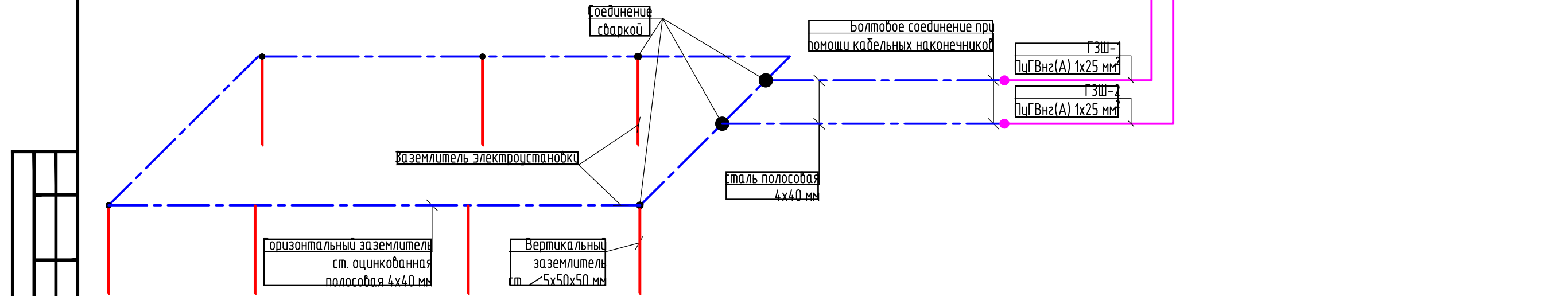
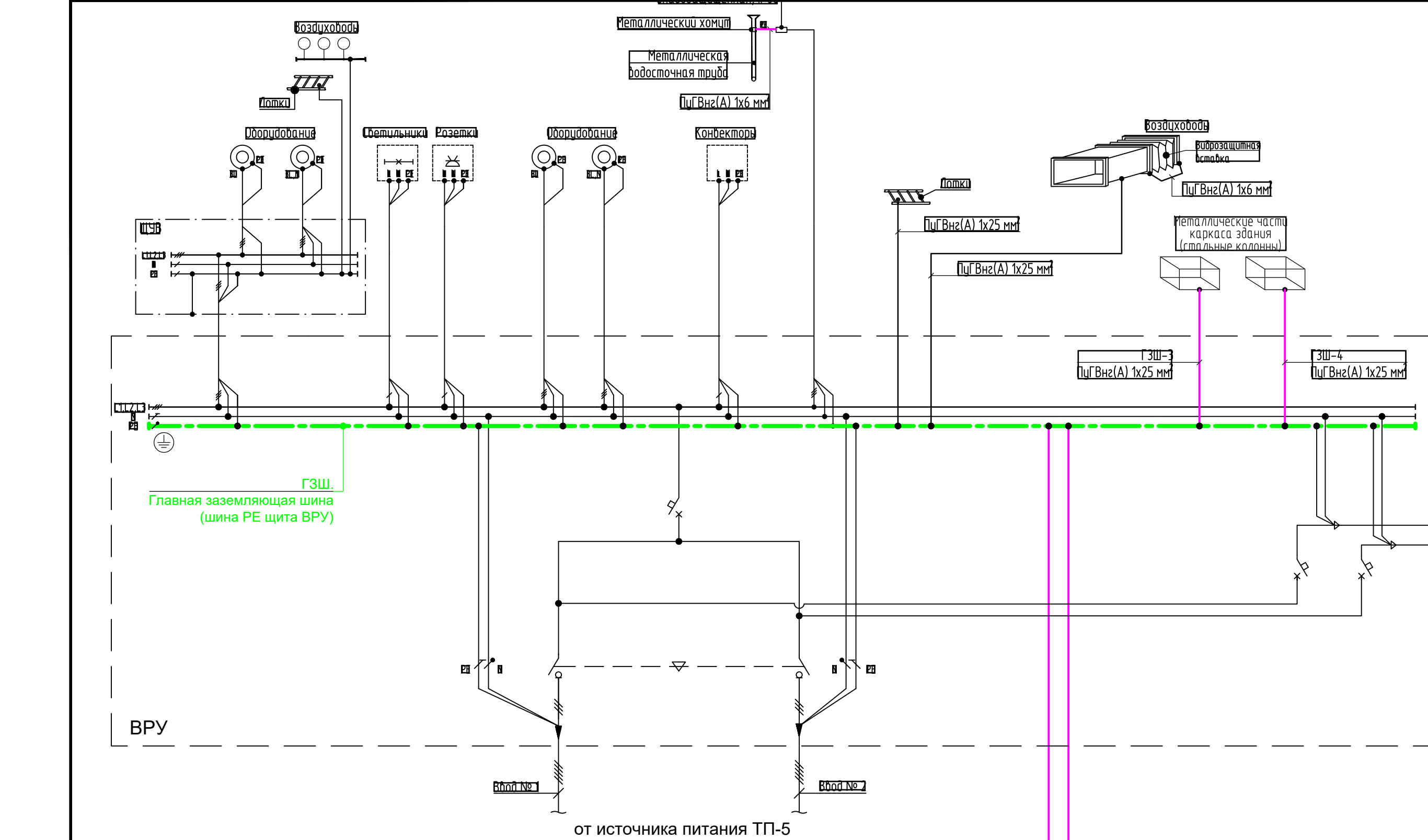
- Условные обозначения**
- Горизонтальный заземлитель (сталь оцинкованная полосовая 4x40 мм)
 - Вертикальный заземлитель (сталь угловая 5x50x50 мм)
 - ЗПИ - линия заземляющая шина
 - Проводники уравнивания потенциалов, проложенные в трюках
 - Соединение проводников - сваркой
 - Соединение проводников - болтовым

Примечания:
1. Прокладку проводников уравнивания потенциалов из гибкого изолированного провода ПуГВнг(А) с медной жилой и изоляцией желто-зеленого цвета выполнить открыто по лоткам, потолку и стенам, с креплением монтажными скобами и кабельными тяжками.
2. Присоединения проводников выполнить болтовыми при помощи кабельных наконечников.
3. К ГЗШ присоединить все металлические доступные присоединяемые части.
4. Места присоединения металлических конструкций здания, металлических трубопроводов, лотков показаны условно, точные места определить по месту при монтаже.
5. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 40 Ом. После монтажа заземляющего устройства произвести замер сопротивления. Если сопротивление превышает значение 40 Ом, то дополнительно задать вертикальные заземлители до получения требуемой величины сопротивления.

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

1632-2021-3.4-ЭОМ					
Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Юдинцев	06.22			
Проверил	Беспалов	06.22			
Нач. отд.	Воронков	06.22			
Н. контр.	Плешкова	06.22			
Ангара для хранения ТМЦ				Стадия	Лист
				Р	6
План заземляющего устройства и системы уравнивания потенциалов				МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЯ	

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



Примечания:
1. Соединения и присоединения заземляющих, защитных проводников, проводников системы уравнивания потенциалов должны быть надёжными, обеспечивать непрерывность электрической цепи и соответствовать классу соединения 2 согласно ГОСТ 10434 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования". Соединения должны быть защищены от коррозии и механических повреждений. Для болтовых соединений должны быть предусмотрены меры против ослабления контакта. Присоединения заземляющих и защитных проводников и проводников уравнивания потенциалов к открытым проводящим частям должны быть выполнены при помощи болтовых соединений или сварки. Присоединение каждой открытой проводящей части электроустановки к нулевому защитному или заземляющему проводнику должно быть выполнено при помощи отдельного ответвления. Последовательное включение в защитный проводник открытых проводящих частей не допускается.
2. Основная система уравнивания потенциалов состоит из главных заземляющих шин и проводников уравнивания потенциалов, и соединяет между собой следующие токопроводящие части:
- РЕ проводники питающей сети;
- РЕ проводники распределительной сети;
- металлические трубы коммуникаций, входящие в здание (при наличии);
- металлические части каркаса здания;
- металлические кабельные конструкции;
- заземлитель электроустановки и молниезащиты;
- металлические части системы вентиляции.
В качестве главной заземляющей шины используются медная шина РЕ ВРУ.
3. Токопроводящие части электроприёмников присоединяются к главной заземляющей шине при помощи РЕ-жилы в составе питающего кабеля.

1632-2021-3.4-ЭОМ					
Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Юдинцев	06.22			
Проверил	Беспалов	06.22			
Нач. отд.	Воронков	06.22			
Н. контр.	Плешкова	06.22			
Ангар для хранения ТМЦ				Стадия	Лист
				Р	7
Схема уравнивания потенциалов				МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЯ	

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо-вания, изделия, материала	Завод-изготовитель	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание					
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
	1. Комплектные устройства и электрооборудование												
1.1	ВРУ. Вводно-распределительное устройство	1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ1			компл.	1							
1.2	ПЭСПЗ. Панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты	1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ2			компл.	1							
	2. Осветительное электрооборудование												
2.1	Светильник LED, 155 Вт, 4000 К, IP66, подвесной	BY689200/NW	911401553361	PHILIPS	шт.	10		<L1>					
2.2	Светильник LED, 50 Вт, 4000 К, IP66, накладной	WT120C60S/840	910505100076	PHILIPS	шт.	9		<L2>					
2.3	Светильник LED, 13,5 Вт, 4000 К, IP65, накладной	WL140V12S/840	910505101535	PHILIPS	шт.	3		<L3>					
	3. Кабельные изделия												
3.1	Кабель силовой с изоляцией из ПВХ пластиката, не распространяющего горение, с пониженным дымо- и газовыделением, с медными жилами, на напряжение 1,0 кВ, сечением:												
3.1.1	5х2,5	ИнСил-ВВнг(А)-LS (N, PE)-1,0		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	150							
3.1.2	5х1,5	ИнСил-ВВнг(А)-LS (N, PE)-1,0		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	100							
3.1.3	3х2,5	ИнСил-ВВнг(А)-LS (N, PE)-1,0		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	50							
3.1.4	3х1,5	ИнСил-ВВнг(А)-LS (N, PE)-1,0		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	60							
3.2	Кабель силовой огнестойкий, с изоляцией из ПВХ пластиката, не распространяющего горение, с пониженным дымо- и газовыделением, с медными жилами, на напряжение 1,0 кВ, сечением:												
3.2.1	5х2,5	ИнСил-ВВнг(А)-FRLS (N, PE)-1,0		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	10		ОКЛ-СКИНЕР					
3.2.2	3х2,5	ИнСил-ВВнг(А)-FRLS (N, PE)-1,0		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	210		ОКЛ-СКИНЕР					
3.3	Провод медный, гибкий с ПВХ изоляцией на напряжение 0,45 кВ, ГОСТ 6323-79, сечением:												
3.3.1	1х25	ИнСил-ПуГВнг(А) (PE)-0,45		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	30							
3.3.2	1х6	ИнСил-ПуГВнг(А) (PE)-0,45		ООО НПП "ИНТЕХ"	м	10							
3.4	Монтажный комплект (метизы, наконечники, стяжки, расходные материалы и т.п.)				компл.	1		на весь объем кабельной продукции					
							1632-2021-3.4-ЭОМ.СО						
									Терминал по перевалке минеральных удобрений в Морском торговом порту Усть-Луга. Береговые объекты терминала				
			Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Ангар для хранения ТМЦ		Стадия	Лист	Листов
			Разраб.		Юдинцев			06.22			Р	1	3
			Проверил		Беспалов			06.22					
			Нач. отд.		Воронков			06.22					
									Спецификация оборудования, изделий и материалов		 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ		
			Н. контр		Плешкова			06.22					
ГИП		Богун			06.22								

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4. Трубы, коробки, крепеж							ОКЛ
4.1	Коробка соединительная стальная, 150х150х80 мм, ЕІ90, ІР55, оранжевая, в комплекте с керамическими клеммниками		ДВК.П-150х150х60	ООО «Ленспецавтоматика»	шт.	10		ОКЛ-СКИНЕР
4.2	Труба стальная жесткая диаметром 25 мм, L=3 м			ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	9		ОКЛ-СКИНЕР
4.3	Труба гофрированная из ПНД, ø25 мм, с протяжкой, без галогена		21125HFR	ООО "ЭКОПЛАС ПЦ"	шт.	50		ОКЛ-СКИНЕР
4.4	Труба жесткая из ПНД, ø25 мм, без галогена		23025HFR	ООО "ЭКОПЛАС ПЦ"	шт.	195		ОКЛ-СКИНЕР
4.5	Струбцина М6		СФ-02.76.06	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	75		ОКЛ-СКИНЕР
4.6	Шпилька резьбовая, М6		СФ-02.20.0620	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	75		ОКЛ-СКИНЕР
4.7	Хомут стальной с внутренней резьбой М6		СФ-58026	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	40		ОКЛ-СКИНЕР
4.8	Хомут стальной с приварной гайкой М6		СФ-6040-Р34	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	60		ОКЛ-СКИНЕР
4.9	Гайка шестигранная М6		СФ-02.11.0600	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	160		ОКЛ-СКИНЕР
4.10	Держатель оцинкованный двусторонний для трубы ø25 мм		СМД	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	50		ОКЛ-СКИНЕР
4.11	Металличесикй анкер с болтом М6х55		СФ-02.44.0600	ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	40		ОКЛ-СКИНЕР
4.12	Саморез для металла М6,3х50 мм			ООО «ЭКМ Холдинг»	шт.	60		ОКЛ-СКИНЕР
	5. Трубы и крепеж							
5.1	Труба стальная жесткая ø25 мм		6008-25L3	DKC	м	6		
5.2	Труба ПВХ гофрированная ø25 мм		91525	DKC	м	50		
5.3	Труба ПВХ жесткая гладкая ø25 мм		63925UF	DKC	м	300		
5.4	Струбцина М6		СМ300600	DKC	шт.	60		
5.5	Струбцина М12		СМ301200	DKC	шт.	10		
5.6	Шпилька резьбовая, М6		СМ200602	DKC	шт.	60		
5.7	Шпилька резьбовая, М12		СМ201202	DKC	шт.	10		
5.8	Хомут стальной с внутренней резьбой М6		58026	DKC	шт.	50		
5.9	Хомут стальной с приварной гайкой М6		6040-Р34	DKC	шт.	50		
5.10	Гайка шестигранная М6		СМ110600	DKC	шт.	150		
5.11	Гайка шестигранная М12		СМ111200	DKC	шт.	30		
5.11	Шайба М12		СМ241200	DKC	шт.	20		
5.12	Держатель оцинкованный двусторонний для трубы ø25 мм		53357	DKC	шт.	100		
5.13	Металличесикй анкер с болтом М6х55		СМ430645	DKC	шт.	50		
5.14	Саморез для металла М6,3х50 мм			Россия	шт.	150		
5.15	Монтажный комплект (метизы, расходные материалы и т.п.)				компл.	1		на весь объем труб
							1632-2021-3.4-ЭОМ.CO	
			Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата
								Лист
								2

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудова-ния, изделия, материала	Завод-изготовитель	Еди-ница изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6. Материалы по заземлению							
6.1	Полоса 40х4, горячеоцинкованная		NC2444	DKC	м	130		
6.2	Сталь угловая 5х50х50 мм			Россия	м	25		
	7. Электроустановочные изделия							
7.1	Коробка монтажная, стальная, открытой установки, 100х100х59 мм, IP66, в комплекте с винтовыми клемниками		65300	DKC	шт.	15		
7.2	Выключатель одноклавишный, 2 модуля, с коробкой для накладного монтажа, 16 А, 220 В, IP55	Avanti	4400102/4403932	DKC	компл.	2		
7.3	Переключатель одноклавишный на два направления, 2 модуля, с коробкой для накладного монтажа, 16 А, 220 В, IP55	Avanti	4400112/4403932	DKC	шт.	2		
7.4	Кнопка, 2 модуля, с коробкой для накладного монтажа, 16 А, 220 В, IP55	Avanti	4400152/4403932	DKC	шт.	2		
	8. Противопожарные заделки							
8.1	Терморасширяющаяся противопожарная пена, 740 мл	DF1201		DKC	шт.	1		
8.2	Огнестойкий герметик, 300 мл	DS1202		DKC	шт.	1		
8.3	Монтажный комплект (маркировочные таблички, расходные материалы и т.п.)				компл.	1		
	9. Система кабельного обогрева							
9.1	Саморегулирующийся греющий кабель 25 Вт/м	Optiheat 20/40	64 186 77 639 180	Ensto	м	230		
9.2	Соединительный комплект для подключения греющего кабеля к питающему, в комплекте с концевой заделкой	EFPLP1	64 186 77 630 002	Ensto	компл.	6		
9.3	Ограничитель натяжения кабеля	VP300	64 186 77 632 082	Ensto	шт.	6		
9.4	Крепление для кабеля в водостоке	PPN10	64 186 77 637 766	Ensto	уп.	2		25 шт. в упаковке
9.5	Крепление для кабеля в желобе	PPN12	64 186 77 637 773	Ensto	уп.	3		25 шт. в упаковке
9.6	Трос стальной толщиной 3 мм		CM625503	DKC	м	40		
9.7	Металлическая лента	LP-TP			уп.	1		25 м в упаковке
9.8	Монтажный комплект (метизы, крепеж, расходные материалы и т.п.)				компл.	1		на всю систему антиобледенения водостоков
Оборудование и материалы указанные в спецификации, могут быть заменены на оборудование и материалы с аналогичными техническими характеристиками при согласовании с заказчиком.								
							1632-2021-3.4-ЭОМ.CO	
					Изм.	Кол.		
					Лист	№док	Подпись	Дата
								Лист
								3

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА НИЗКОВОЛЬТНОЕ КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО

№	Характеристика	Ед. изм.	Значение
Тип НКУ: Вводно-распределительное устройство Буквенно-цифровое обозначение: ВРУ			
1	Обязательный стандарт: ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) ГОСТ 32397-2020 ГОСТ 32396-2013	+/- +/- +/-	+ + +
2	Значения ожидаемых токов короткого замыкания: Ввод (не более)	кА	4,5
3	Характеристики подключаемых питающих проводников: Количество жил Сечение жилы Тип жилы (одно- или многопроволочная) Материал жилы (медь, алюминий, сталь)	- - 	см. схему см. схему многопро- волочная см. схему
4	Характеристики подключаемых отходящих проводников: Тип жилы (одно- или многопроволочная) Материал жилы (медь, алюминий, сталь) Наличие клеммников для контрольных кабелей	 +/-	однопро- волочная медь +
5	Температура окружающего воздуха: Минимальная Максимальная	⁰ С ⁰ С	-30 +30
6	Степень внутреннего разделения по ГОСТ Р 51321-2007 Минимальная (не ниже)		2В
7	Особые условия эксплуатации: Высота более 1000 м над уровнем моря Частые изменения температуры и давления Сильное загрязнение воздуха Химически активная среда Сильная вибрация или удары Встраивание в ниши	+/- +/- +/- +/- +/- +/-	- - + + - -

						1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ1			
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Разраб.		Юдинцев			06.22	Опросный лист на ВРУ	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Беспалов			06.22		Р	1.1	2
Нач. отд.		Воронков			06.22		 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ		
Н. контр.		Плешкова			06.22				

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА НИЗКОВОЛЬТНОЕ КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО

№	Характеристика	Ед. изм.	Значение
8	Установка в пожароопасных помещениях	+/-	-
	Установка во взрывоопасных помещениях	+/-	-
	Установка в помещении с влажной средой	+/-	+(улица)
9	Степень защиты: Для предполагаемых условий установки	IP	55(УХЛ1)
10	Требования к корпусу: Стороны ввода кабелей		снизу
	Стороны вывода кабелей		сверху
	Широко открывающиеся двери (>90°)	+/-	+
	Пластроны из листовой стали или полистирола	+/-	+
	Карман для документации, А4, 250x230x20 мм	+/-	+
	Резерв свободного пространства (под установку доп. оборудования)	min	10 %
	Дополнительные требования по защите от прямого прикосновения к токоведущим частям: Материал оболочек (корпуса)		Фибerglass (Conchiglia (DKC))
	Способ крепления оболочек и ограждений (навесное, напольное, встроенное)		напольное
	Наличие замков	+/-	+
	Принципиальная электрическая схема	+/-	+
12	Номера схем, листов		1632-2021-3.4-ЭОМ лист 2
	Особые условия Обогрев внутри щита	+/-	+
	Режим работы обогрева (внутри щита)	°C	до +5
13	Дополнительное установленное оборудование Терморегулятор системы обогрева водостоков EC0910	+/- компл.	+ 1

						1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ1	Лист
							1.2
Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА НИЗКОВОЛЬТНОЕ КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО

№	Характеристика	Ед. изм.	Значение
Тип НКУ: Панель питания электрооборудования систем противопожарной защиты Буквенно-цифровое обозначение: ПЭСПЗ			
1	Обязательный стандарт: ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) ГОСТ 32397-2020 ГОСТ 32396-2013 ГОСТ 31565-2012	+/- +/- +/- +/-	+ + + +
2	Значения ожидаемых токов короткого замыкания: Ввод (не более)	кА	4,5
3	Характеристики подключаемых питающих проводников: Количество жил Сечение жилы Тип жилы (одно- или многопроволочная) Материал жилы (медь, алюминий, сталь)	- - 	см. схему см. схему однопро- волочная медь
4	Характеристики подключаемых отходящих проводников: Тип жилы (одно- или многопроволочная) Материал жилы (медь, алюминий, сталь) Наличие клеммников для контрольных кабелей	 +/-	однопро- волочная медь +
5	Температура окружающего воздуха: Минимальная Максимальная	⁰ С ⁰ С	-30 +30
6	Степень внутреннего разделения по ГОСТ Р 51321-2007 Минимальная (не ниже)		2В
7	Особые условия эксплуатации: Высота более 1000 м над уровнем моря Частые изменения температуры и давления Сильное загрязнение воздуха Химически активная среда Сильная вибрация или удары	+/- +/- +/- +/- +/-	- - + + -

						1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ2			
Изм.	К.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Разраб.		Юдинцев			06.22	Опросный лист на ПЭСПЗ	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Беспалов			06.22		Р	1.1	2
Нач. отд.		Воронков			06.22				
Н. контр.		Плешкова			06.22				
						 МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ			

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА НИЗКОВОЛЬТНОЕ КОМПЛЕКТНОЕ УСТРОЙСТВО

№	Характеристика	Ед. изм.	Значение
8	Встраивание в ниши	+/-	-
	Установка в пожароопасных помещениях	+/-	-
	Установка во взрывоопасных помещениях	+/-	-
	Установка в помещении с влажной средой	+/-	+(улица)
9	Степень защиты: Для предполагаемых условий установки	IP	55(УХЛ1)
10	Требования к корпусу: Стороны ввода кабелей		сверху
	Стороны вывода кабелей		сверху
	Широко открывающиеся двери (>90°)	+/-	+
	Пластроны из листовой стали или полистирола	+/-	+
	Карман для документации, А4, 250x230x20 мм	+/-	+
	Дополнительные требования по защите от прямого прикосновения к токоведущим частям: Материал оболочек (корпуса)		Фибerglass (Conchiglia (DKC))
	Способ крепления оболочек и ограждений (навесное, напольное, встроенное)		навесное
11	Наличие замков	+/-	+
	Принципиальная электрическая схема Номера схем, листов ПЭСПЗ	+/-	+
12	Особые условия Обогрев внутри щита	+/-	+
	Режим работы обогрева	0С	до +5
			1632-2021-3.4-ЭОМ лист 2

Изм.	К. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	1632-2021-3.4-ЭОМ.ОЛ2	Лист
							1.2

[illegible]