



лицензия № АЛ-000028

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

*Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон
мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли
қўшимча бино қуриш)*

АЛБОМ 9

Состав проекта: Фотоэлектрическая станция -ФЭС

Ташкент 2026 г



лицензия № АЛ-000028

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

*Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон
мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли
қўшимча бино қуриш)*

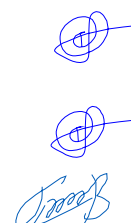
АЛБОМ 9

Состав проекта: Фотоэлектрическая станция -ФЭС

Директор

ГИП

ГАП



У.О.Каримов

У.О.Каримов

Д.Норбоев

Директор	У.О.Каримов		
ГИП	У.О.Каримов		
Инженер	У.О.Каримов		

Привязан: Договор №



*Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни
реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча бино қуриш)*

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
№	Наименования	Примечание
1	Общие данные. Пояснения к проекту.	
2	План трассы силовой кабели(АС) на отм. +0,00. М 1:100	
3	План кровли. Структурная и расположинная схема ФЭС. М 1:100	
4	План расположиния кабельного лотка и молниезащита зданий. М 1:100	
5	Типавого решиния Напольное крепление лотка при помощи двойного STRUT профиля 41x41(одинарное)	
6	Информация о сольничного панелья. Крепежные элементы сольничеого панелья	
7	Принципиальная и однолинейная схема ЩСС-1, ЩСС-2 и Инвертер-1.	
8	Принципиальная и однолинейная схема РЩ-1. М 1:100	
9	Структурная схема АСКУЭ.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименования	Примечание
	I- Ссылочный документы;	
КМК 2.04.17-19	Электрооборудование жилых и общественных здание	
КМК 2.04.15-22	Фотоэлектрические станции	
КМК 2.01.01-22	Климатические и физико-геологические данные для проектирования	
Серия 5.407-133	Дтали и узлы внутренних силовых электропроводок административных, бытовых и жилых помещений	
Серия 5.407-157	Вводы линий электропередачи до 1кВ в административных, бытовых и жилых помещений	
КМК 2.08.02-09	Общественные здания и сооружения	
ПУЭ-2011	Правила устройства электроустановок	
Т.П. 5.407-82	Установка распределительных шкафов	
Т.П. 4.407-11	Заземление и зануление электроустановок	
	II. Прилагающие документы	
ФЭС, СО.	Спецификация оборудования	2 Листа

Пояснение к проекту.

В данном проекте предлагается переоснащение системы электропитания на объекти: "Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)", новой системой альтернативного электропитания на основе солнечных панелей. Новая система альтернативного электропитания является солнечной сетевая фотозлектрическая станция (СФЭС), которая обеспечивает электрической энергией бытовые оборудования в здании.

Согласно техническому заданию проектом предусматриваются следующие требования к электрооборудованию СФЭС:

1. Монтаж и пуско-наладка систем СП с максимальной мощностью не менее 25680 Вт.
2. Использование СП монокристаллических типов.
3. Использование сетевых инверторов мощностью 25,0 кВт/час.
4. Сетевой инвертор должен отслеживать и контролировать напряжение от основного выход вырабатываемой энергии и обеспечивать потребителя элетрической энергией. При уменьшения входящей мощности СФЭС сетевой инвертор должен компенсировать нехватку энергии от электрических сетей. Приоритетом для сетевого инвертора является потребитель. Исходя из изложенного, целью данного проекта является разработка эффективной системы дополнительелоная электро питания здания офиса

DC сети 498В/12,9А выполняются с специальному медными кабелями PV1-F SOLAR CABLE 1x4мм². Кабели прокладывается по кабельном канали внутри кабельному лоток в ПВХ гофр. трубе φ16мм. AC сети 380В выполняются с медными кабелями ВВГнг-LSL Tx-0,66-1(5x10)мм²

Конструктивные решения для установки солнечных панелей:

- Профили на которые устанавливаются панели, крепятся к профилю на крыше здания.
- Сварку элементов производить по ГОСТ 5264-80* электродами Э42А по ГОСТ 9467-85 электродами Э42А по ГОСТ 9467-85.
- Толщина сварного шва - не менее толщины свариваемых элементов h_{шва}=6мм.
- Повреждение поверхности металлические элементы окрасить эмалью ПФ115 ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ021 ГОСТ 18189-79* за 2 раза.
- При выполнении всех технологических операций нельзя допускать повреждений поверхности кровли. Места повреждений должны быть восстановлены при помощи антифльтрационная гидроизоляция.
- Все металлические труба профильная-оцинкованная. 40x40x3 09Г2С ГОСТ 13663-86

Меры безопасности:

- Не перелезать через установленные панели
- Требования безопасности выполняются в соответствии со Стандартом организации TS 24530837-01:2015

Настоящий проект выполнен в соответствии с действующими нормами КМК, Правилами устройства электроустановок (ПУЭ-2011), действующих на территории Республики Узбекистан и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами и Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ПТЭ и ПТБ электроустановок).

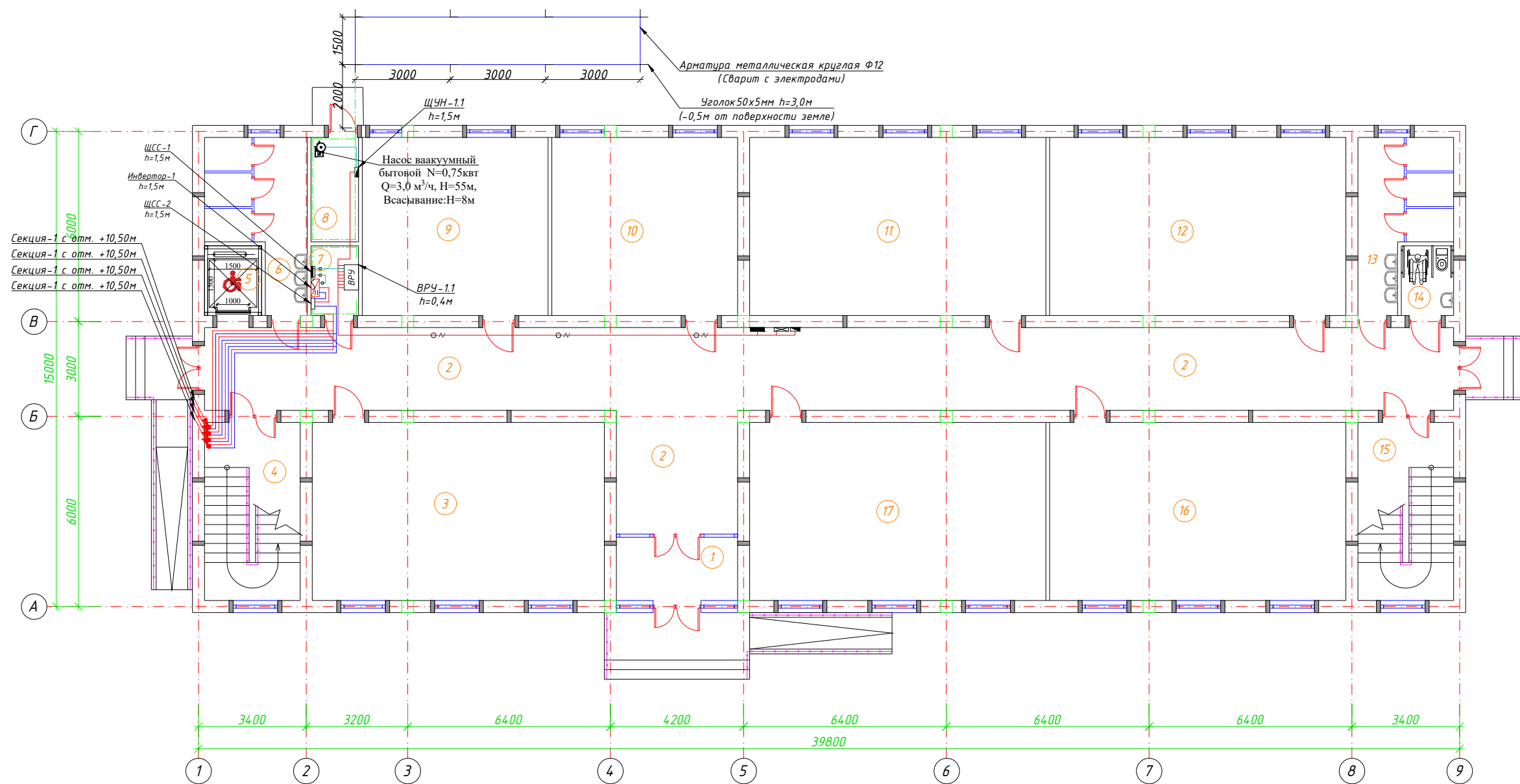
_____ Главный инженер проекта.

						Дог. № _____/____ от _____.2026г	ФЭС-
						Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
ГАП		Нордоев Д.					Стадия
ГИП		Каримов У.				540 уринли укув диноси	Лист
Испол.		Каримов У.					Листов
Н. контроль		Каримов У.					РП
						Общие данные. Пояснения к проекту.	1
							9



ООО "KESH MINORALARI"
лицензия № АЛ-000028

План магистральные-распределительные силовой сети 1-этажа. М 1:100



Условный обозначения



Инвертор

Кабель линия DC(+)

Кабель линия ДС(-)

Кабель линия АС U=380В

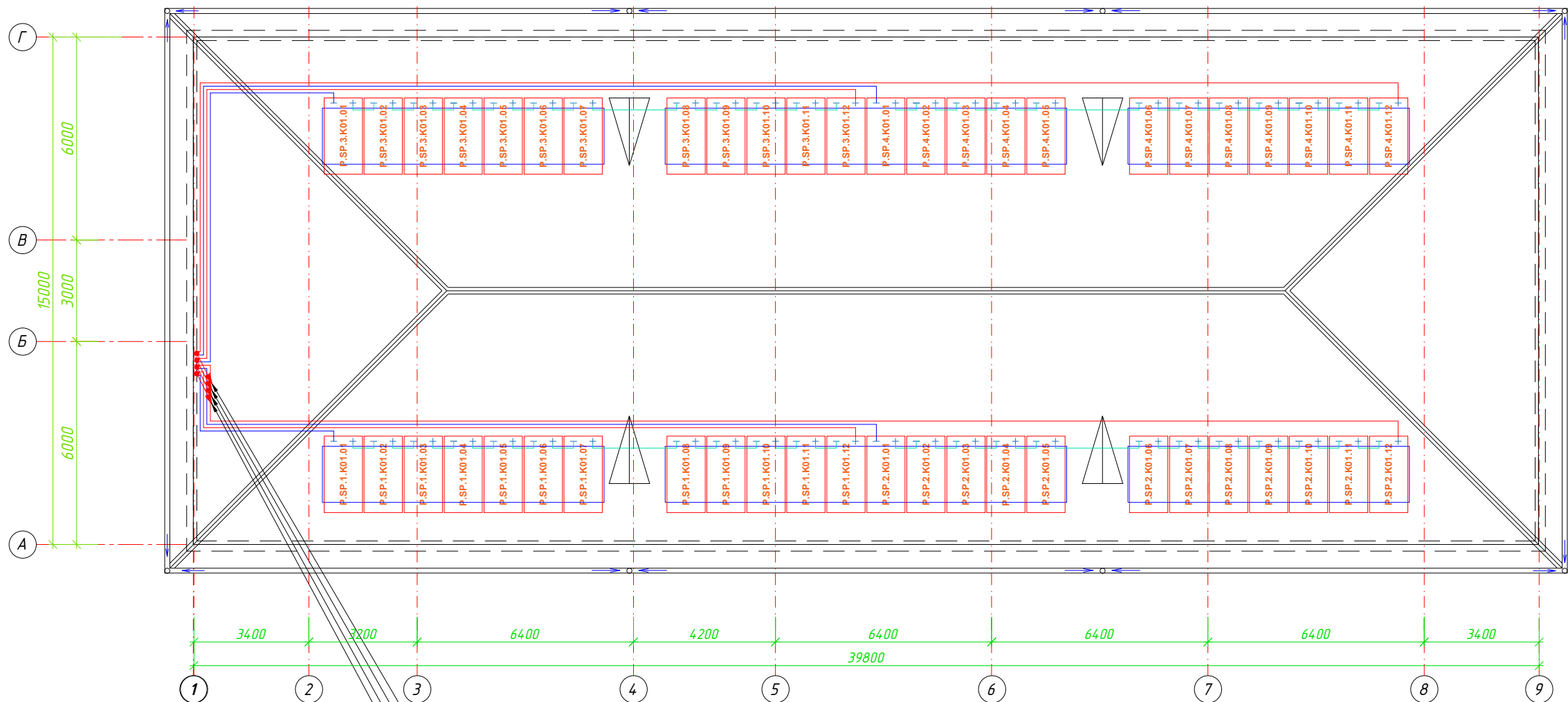
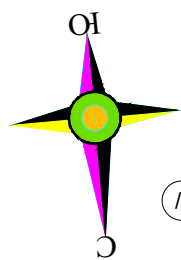
Кабель линия внутрі каб.лотоки

Щит силовая солнечная- ЩСС IP54

Спецификация помещений			
№	Наименование помещений	Площ. м ²	Тип пола
1	Тамбур	7.64	Мр
2	Коридор	118.20	Мр
3	Учебный класс на 30 учащихся	51.82	Рл
4	Лестничная клетка	16.97	Мр
5	Лифтовая	3.96	Рл
6	Сан Узел (Муж.)	13.75	Кп
7	Электрощитовая	3.30	Кп
8	Узел ввода	4.95	Б
9	Учебный класс на 15 учащихся	32.93	Рл
10	Учебный класс на 15 учащихся	32.93	Рл
11	Учебный класс на 30 учащихся	52.55	Рл
12	Учебный класс на 30 учащихся	52.55	Рл
13	Сан Узел (Жен.)	12.90	Кп
14	Сан Узел для инвалидов (Жен.)	3.63	Кп
15	Лестничная клетка	16.97	Мр
16	Учебный класс на 30 учащихся	52.55	Рл
17	Учебный класс на 30 учащихся	52.55	Рл
	Всего :	530.15	

						Дог. № _____/____ от _____.2026г	ФЭС-
						Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)	
Изм.	Қол уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	540 ўринли укув бинноси	Ўстадия
ГАП	Нордоев Д.						Лист
ГИП	Каримов У.						Листов
Испол.	Каримов У.						РП
Н. контроль	Каримов У.						2
						План магистральные- распределительные силовые сети 1-этажа. М 1:100	9
							ООО "KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028

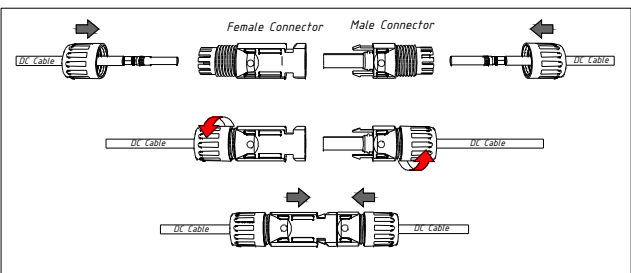
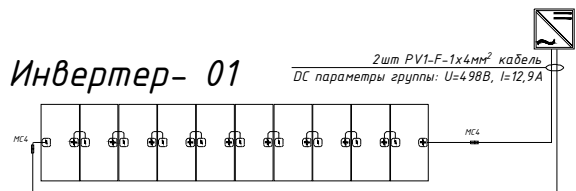
План кровли. Структурная и расположнная схема ФЭС. М 1:100



Секция-4 спуск к лестничной клетке на отм. +00,00м к ЩСС-2
Секция-3 спуск к лестничной клетке на отм. +00,00м к ЩСС-2
Секция-2 спуск к лестничной клетке на отм. +00,00м к ЩСС-2
Секция-1 спуск к лестничной клетке на отм. +00,00м к ЩСС-2

ПРИМЕР ДЕТАЛИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИНВЕРТОРА ПАНЕЛИ

ИНВЕРТЕР



Условный обозначения



Инвертор

Кабель линия DC(+)

Кабель линия DC(-)

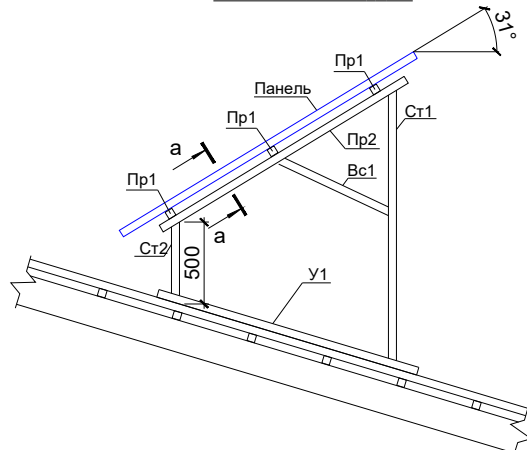
Кабель линия AC U=380В

Кабель линия внутри каб.лотки

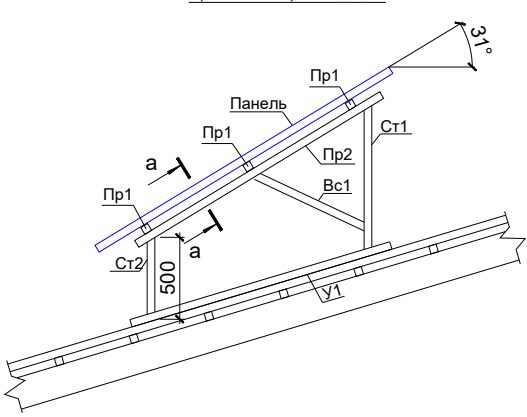
Щит силовая солнечная- ЩСС IP54

Item	SUN2000-12K TL-M5	SUN2000-15K TL-M5	SUN2000-17K TL-M5	SUN2000-20K TL-M5	SUN2000-25K TL-M5
Maximum input current per MPPT	20 A (one PV string)/30 A (one MPPT)				
Maximum short-circuit current per MPPT	40 A				
Minimum startup voltage	200 V				
MPPT voltage range	200~1000 V				
Full-load MPPT voltage range	370~800 V	410~800 V	440~800 V	480~800 V	530~800 V
Rated input voltage	600 V				
Maximum number of inputs	4				
Number of MPPTs	2				
Note a: The maximum input voltage is the maximum DC input voltage that the inverter can withstand. If the input voltage exceeds this value, the inverter may be damaged.					

Задания к раз. АС
Фрагмент каркаса "К-2"



Задания к раз. АС
Фрагмент каркаса "К-1"



Идентификационная номерация оборудования

x.xx.x.xxx.xx

- Порядковый Номер оборудования
- Номер помещения
- Номер секция 1- секция №1
- Функциональный код оборудования
- SP- Фотоэлектрический модуль IN- Инвертор
- Код системы Р- Сетевая солнечная электростанция GSPP

Дог. № ____/____ от _____.2026г

ФЭС-

Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)

540 ўринли укув биноси

Студия Лист Листов

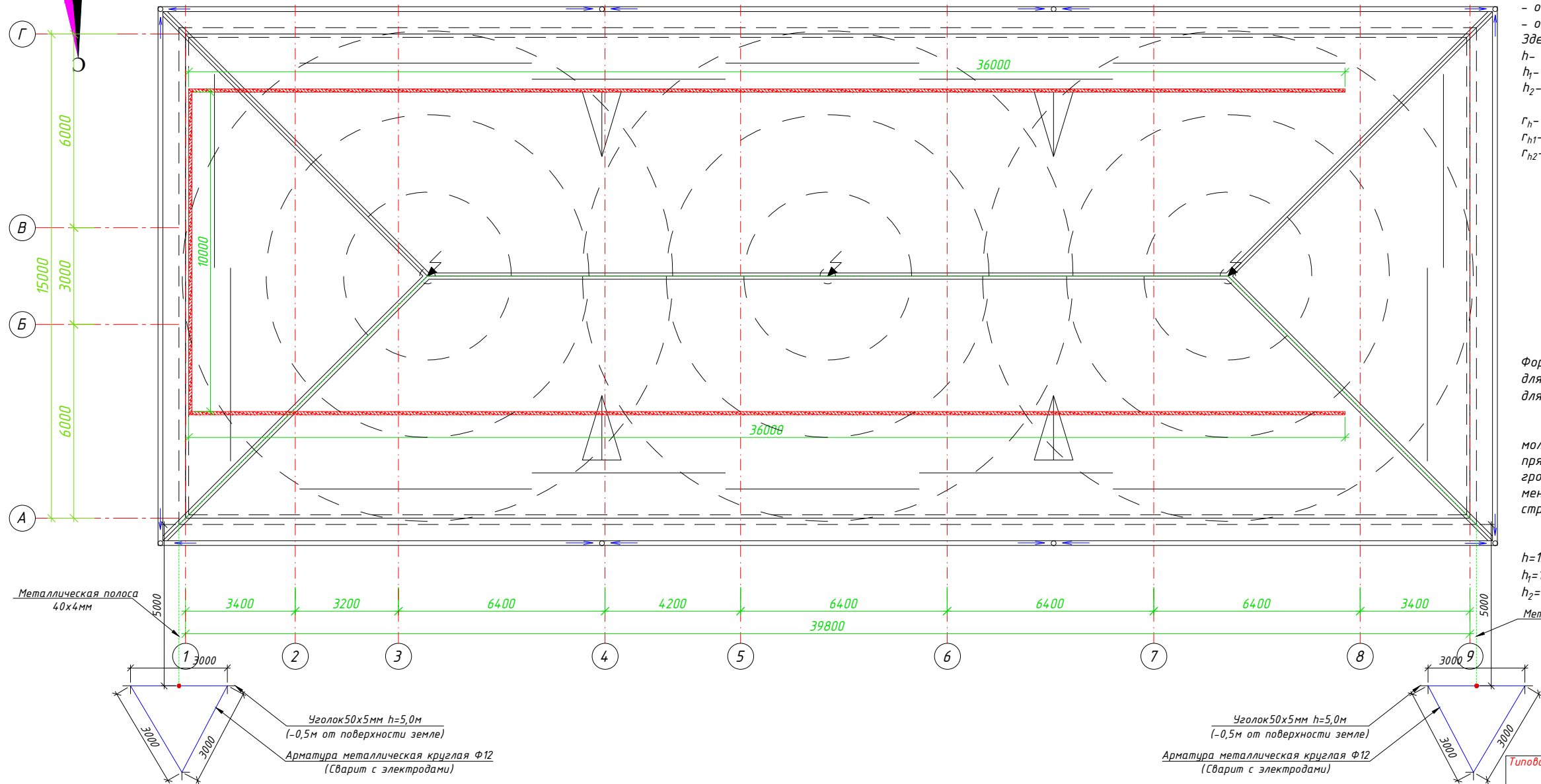
РП 3 9

План трассы силовой кабельной(АС) на отм. +00,00м. М 1:100

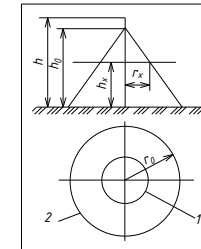
ООО "KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028

Формат А2+

A diagram of a compass rose with four points. The top point is labeled 'OH' and the bottom point is labeled 'O'. The central circle is green with a yellow center. A green circle labeled 'r' is shown to the left of the diagram, with a green line segment extending from the center of the compass rose to its right edge, indicating a radius.

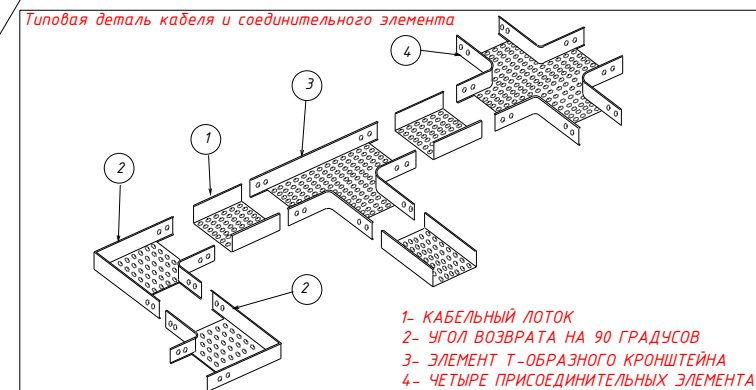


r_h – радиус зоны защиты на уровне высоты h
 r_{h1} – радиус зоны защиты на уровне высоты h_1
 r_{h2} – радиус зоны защиты на уровне высоты h_2



Мы расчетом по зона защита- Б

$h=13,8+7-13,8=7,0\text{м}$	$r_{г1}=(1,1-0,002*7,0)*(7,0-0/0,92)=7,6\text{м}$
$h_1=16,0-13,8=2,2\text{м}$	$r_{г1}=(1,1-0,002*7,0)*(7,0-2,2/0,92)=5,0\text{м}$
$h_2=18,0-13,8=4,2\text{м}$	$r_{г2}=(1,1-0,002*7,0)*(7,0-4,2/0,92)=2,6\text{м}$



Условные обозначения		
№	Обозначения	Наименование
1		Молниеприемный стержень алюминиевый- 7м
2		Мачи-подставка для мачт высотой от 5 до 10 метров 300х200 М16
3		Держатель мачт молниеприемников D=20мм L=110мм
4		Круглый коктоотвод из нержавеющей стали
5		Оцинкованный плоский полоса-40х4мм
6		Уголок 50х5мм
7		Держатель на крыше предназначен для крепления круглого коктоотвода d-10мм
8		Универсальные зажимы "Мульти - клемма" предназначены для Г-образного соединения круглых коктоотводов d-10мм

Условные обозначения		
№	Обозначения	Наименование
1		Кабельный лоток -RNK-200 50x200x2500мм(для электрических кабелей- DC)
2		Кабельный лоток -RNK-100 50x100x2000мм(для электрических кабелей- DC)

						Дог. № _____/____ от _____.2026г	ФЗС-		
						Чирчиқ шаҳар "М.Улугбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)			
Изм.	Қол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	540 уринли укув биноси	Ўстадия	Лист	Листов
ГАП		Нордоев Д.					РП	4	9
ГИП		Каримов Ҳ.							
Испол.		Каримов Ҳ.							
Н. контроль		Каримов Ҳ.				План расположения кабельного лотока М 1:100		"KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028	

Типового решения Напольное крепление лотка при помощи двойного STRUT профиля 41x41(одинарное)

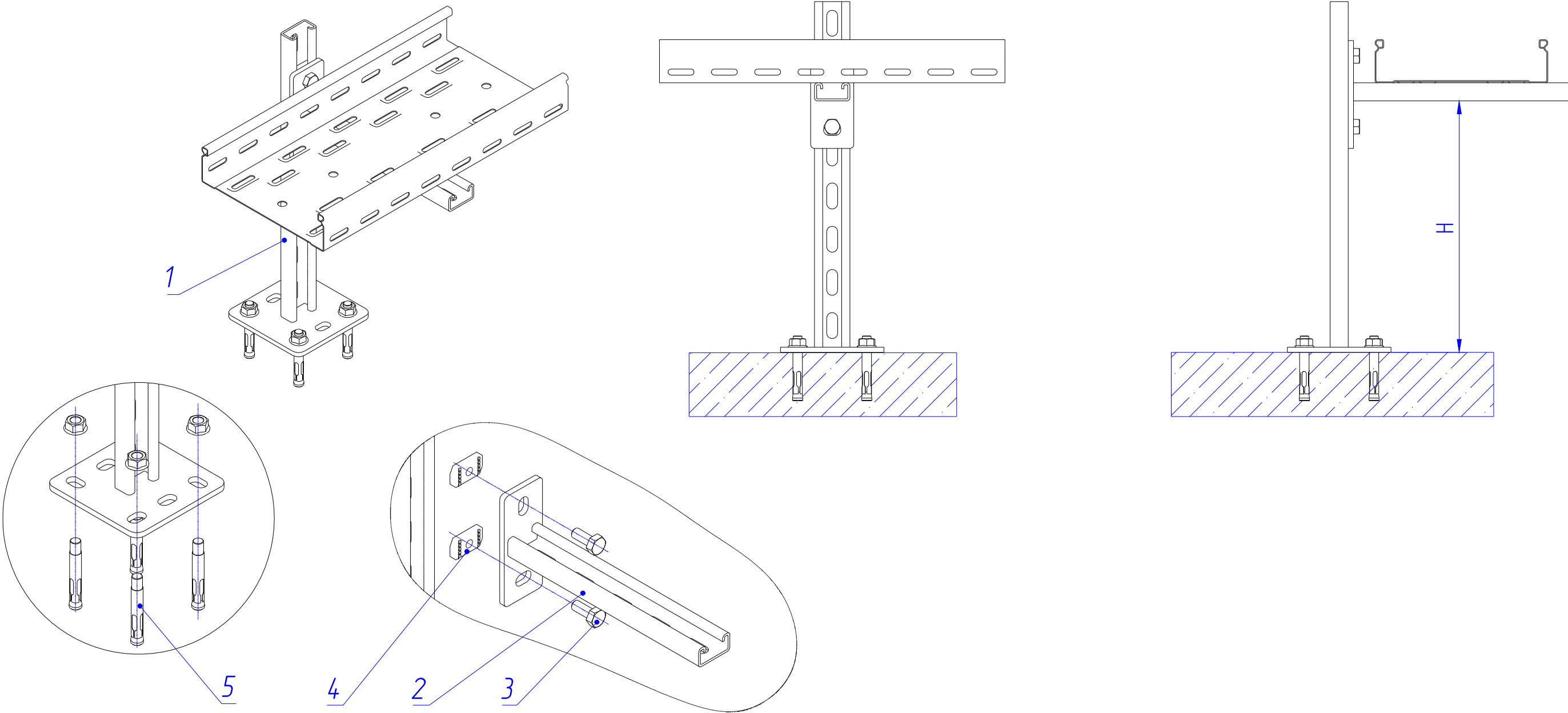
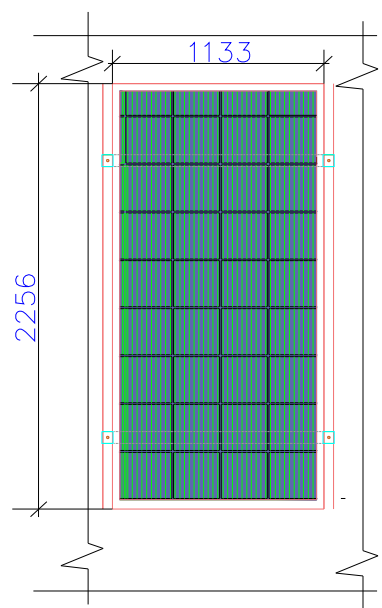


Таблица-1

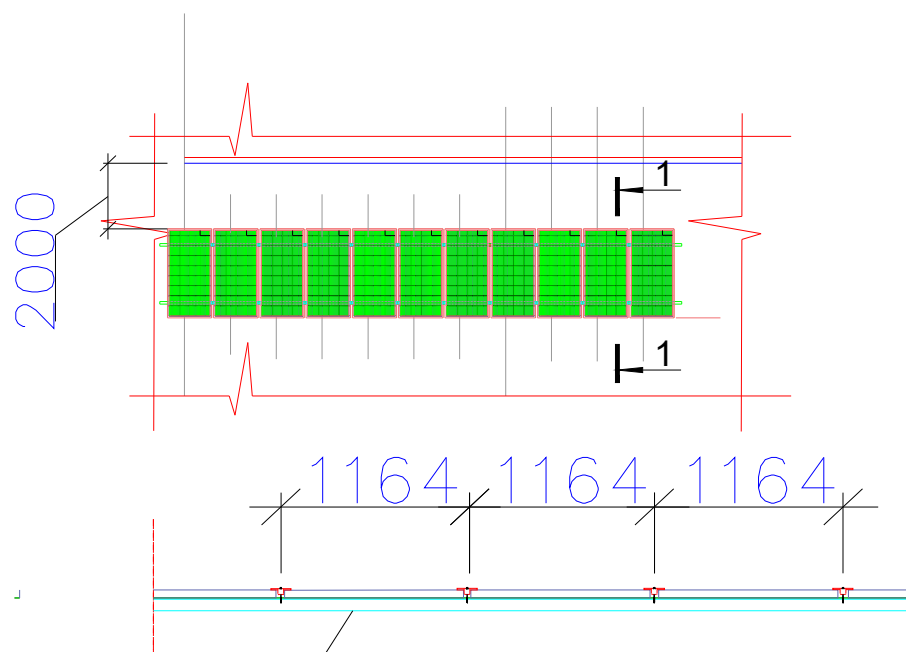
Поз.	Наименование	Кол.
1	Подвес потолочный 41x21	1
2	Консоль STRUT одинарная 41x21	1
3	Болт M10x20 Din 933	2
4	Гайка канальная M10x40 IEK	2
5	Анкер с гайкой	4

						Дог. № _____/____ от _____.2026г		ФЭС-		
						Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дено қуриш)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	540 уринли укув диноти	Стадия	Лист	Листов	
ГАП	Нордоев Д.						РП	5	9	
ГИП	Каримов У.									
Испол.	Каримов У.									
Н. контроль	Каримов У.					Типового решения Напольное крепление лотка при помощи двойного STRUT профиля 41x41(одинарное)	 ООО "KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028			

Информация о солнечного панелья. Крепежные элементы солнечного панелья

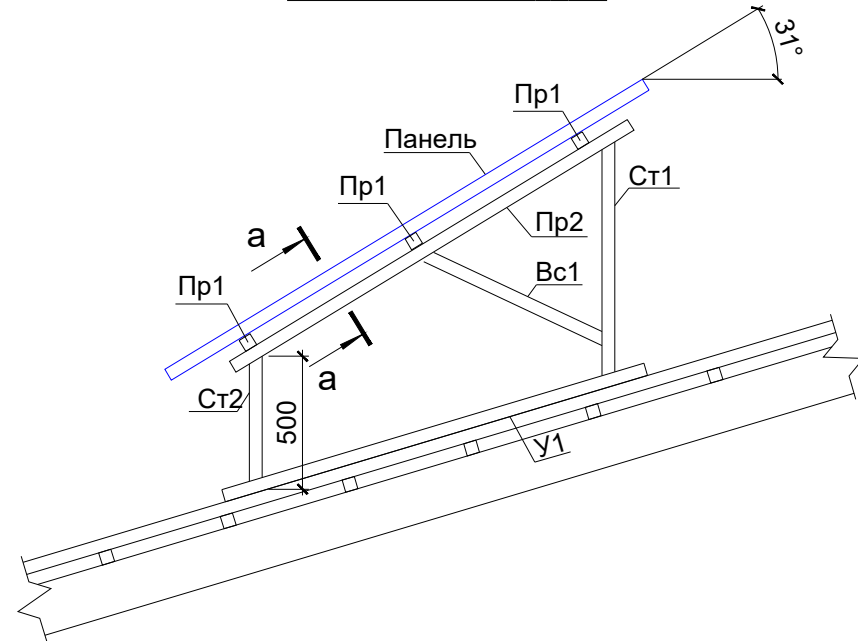


Технические характеристики солнечного панель- LR5-72HPH-535M, LONGI	
Размер	2256x1133x35мм
Мощность	535Вт
Холостое напряжение- U _{хх}	49,35В
Ток короткого замыкания-I _{кз}	13,78А
Напряжение при макс. мощности- U _р	41,5В
Ток при макс. мощности-I _р	12,9А
Вес	27,2кг
Ступени защиты	IP68
Рабочая температура	-40°С—+80°С

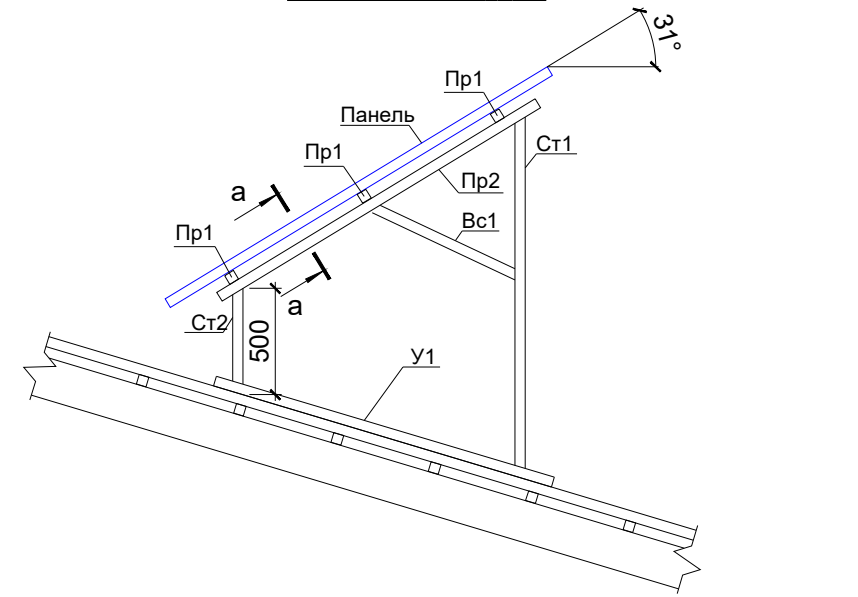


Труба профильная- оцинкованная 40х40х3мм

Задания к раз. АС
Фрагмент каркаса "К-1"



Задания к раз. АС
Фрагмент каркаса "К-2"

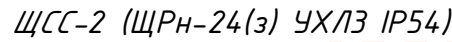


ДЕТАЛИ КРАЯ	Масштаб	1/5	ДЕТАЛИ СРЕДНЕГО	Масштаб	1/5
ДЕТАЛИ ЗАЖИМА КРАЯ	Масштаб	1/5	ДЕТАЛИ СРЕДНЕГО ЗАЖИМА	Масштаб	1/5

Дог. № ____/____ от _____.2026г						ФЭС-
Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча бино қуриш)						
Изм.	Қол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
ГАП		Норбоев Д.				
ГИП		Каримов У.				
Испол.		Каримов У.				
Н. контроль		Каримов У.				
540 уринли укув биноси						Стадия
Информация о солнечного панелья. Крепежные элементы солнечного панелья						Лист
						Листов
						РП
						6
						9



Принципиальная и однолинейная схема ЩС-1, ЩС-2 и Инвертер-1.



ОБЩАЯ МОЩНОСТЬ
ПОСТОЯННОГО ТОКА: 25,68kWp

Потребность кабелей и проводов

Потребность труд

Дог. № ____ / ____ от ____ . ____ . 2026г

$\phi \exists C-$

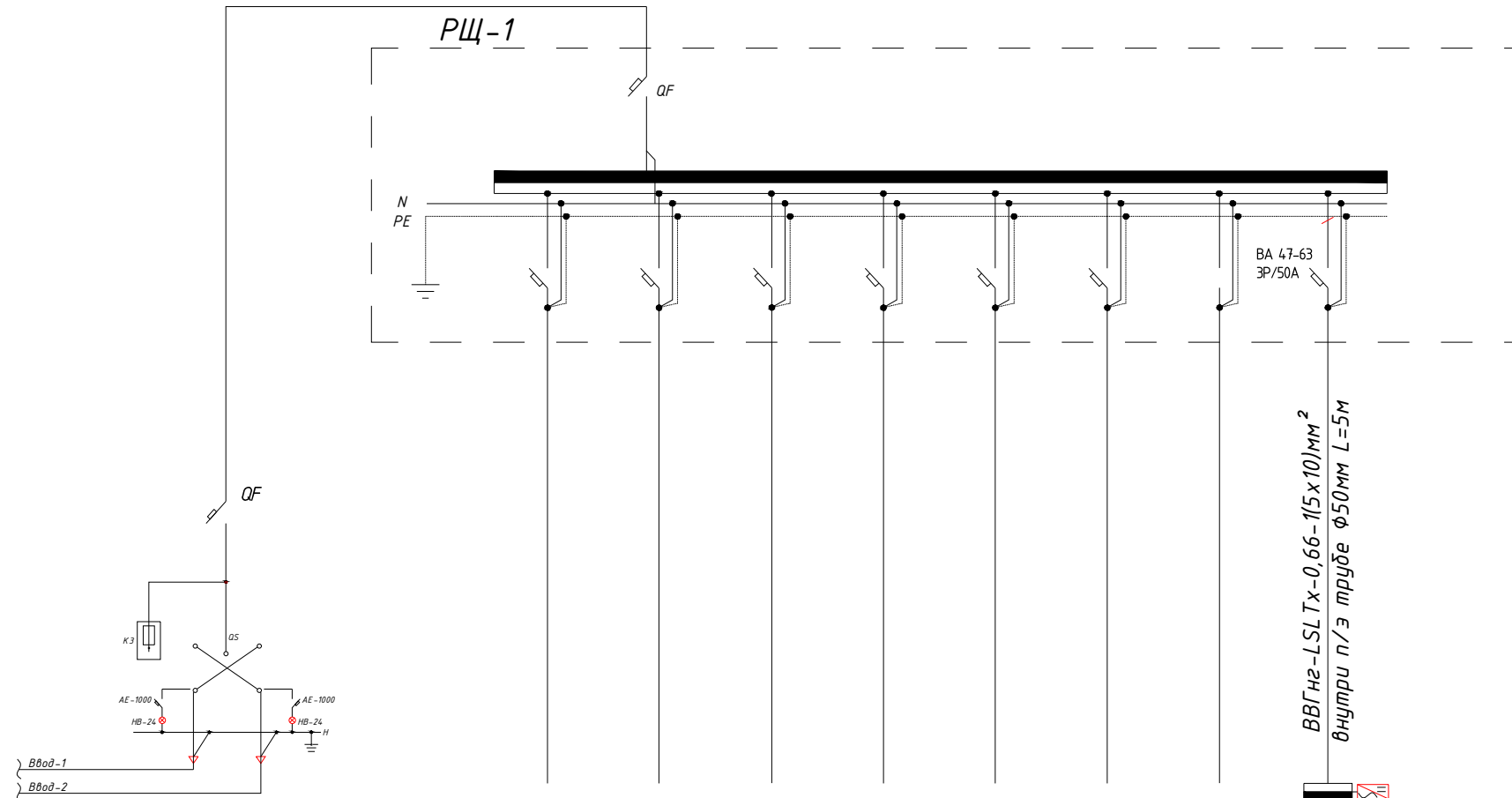
Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни
реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)

540 уринли укув биноти

Принципиальная и однолинейная
схема ЩСС-1, ЩСС-2 и Инвертер-1.

000 "KESH MINORALARI"
лицензия № АЛ-000028

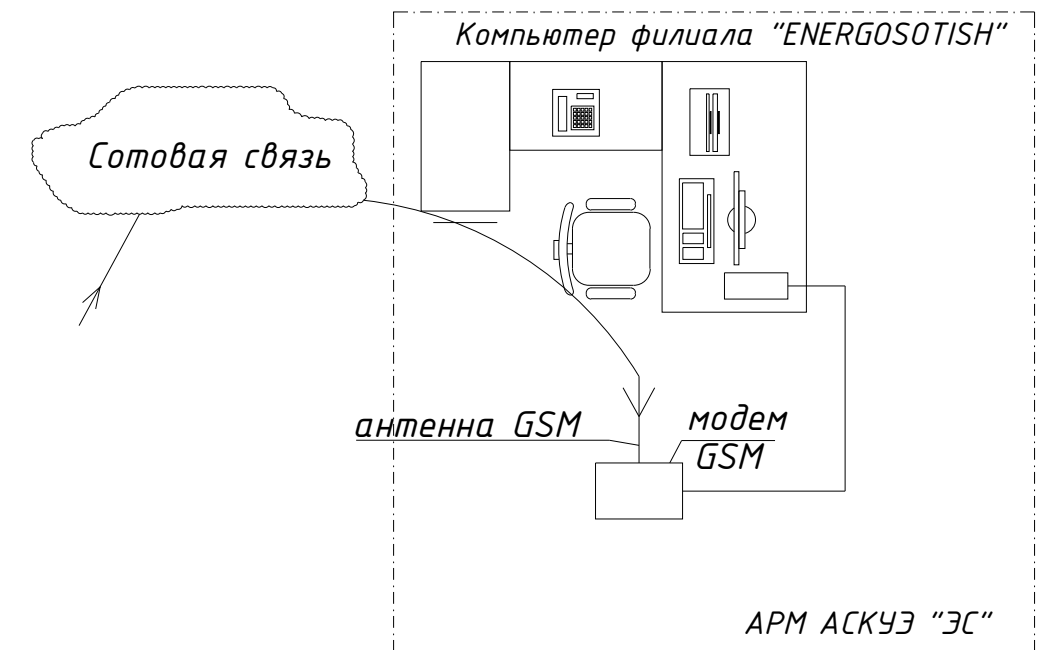
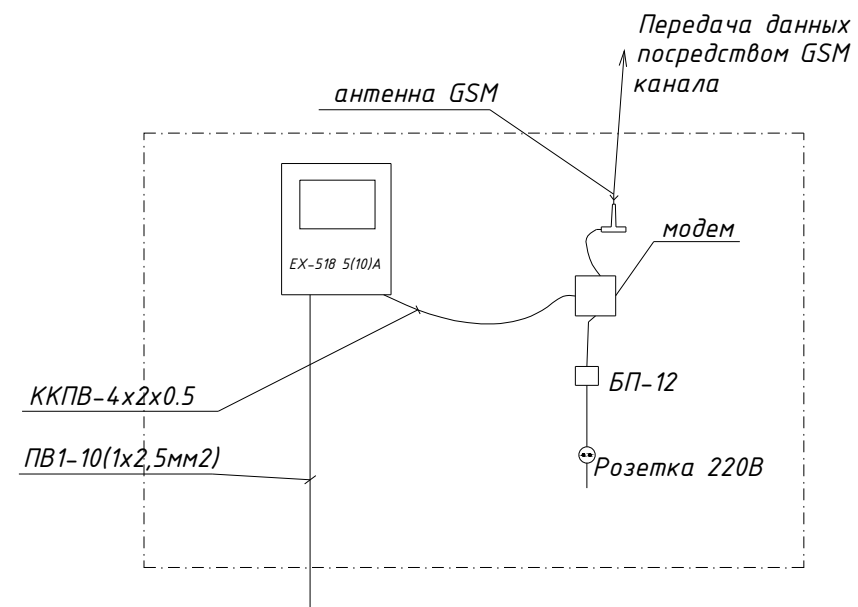
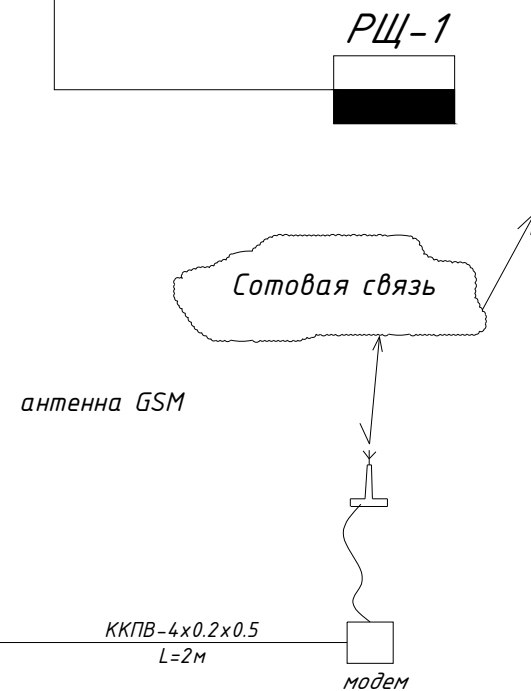
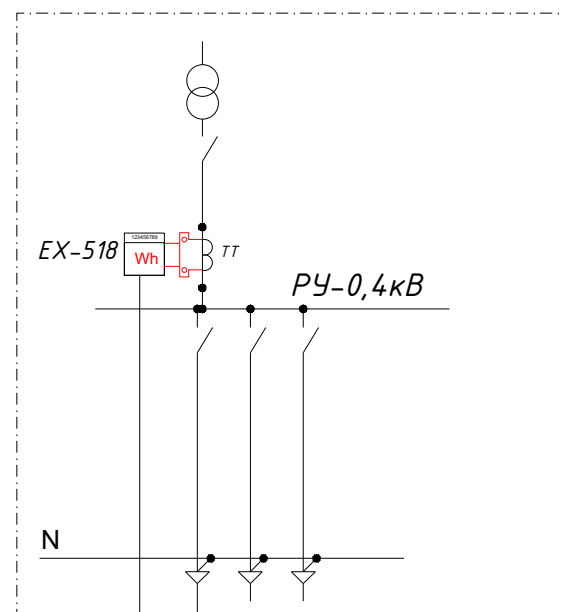
РЩ-1



		<i>Данные питающей сети</i> Щитовой распределительный пункт Тип In, A расцепитель, А Тип напряжения сечение (щитового провода) Расчетный ток, А устан мощность, кВт Аппарат отходящей линии Тип In ,А расцепитель нам плавкая вставка, А Марка и сечение проводника Маркировка или длина участка сети Пусковой аппарат Тип In ,А расцепитель автомата установка, А нагревательный элемент теплового реле Т-тепловой, уставка, А Марка и сечение проводника Маркировка или длина участка сети Условное обозначение на плане Номер по плану Тип P_y/P_p, кВт Ток, А /номинальные Наименование механизма по плану							
		Ввод-1 Ввод-2							
		РЩ-1 N PE BA 47-63 3P/50A BBГнг-LSLTx-0,66-1(5х10)мм² внутри н/э трубе Ø50мм L=5м							
		Инвертор №1							
		25,68							
		40,125							

						Дог. № ____/____ от _____.2026г	ФЭС-					
						Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча дино қуриш)						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	540 уринли укув диноси	Стадия	Лист	Листов			
ГАП		Нордыев Д.					РП	8	9			
ГИП		Каримов У.										
Испол.		Каримов У.										
Н. контроль		Каримов У.				Принципиальная и однолинейная схема РЩ-1. М 1:100	 ООО "KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028					

Структурная схема АСКУЭ.



Примечания

1. Проект АСКУЭ объекта будет отдельно проект и учтена в раз. ЭС-0,4кВ

						Дог. № _____ / _____ от _____. 2026г	ФЭС-				
						Чирчиқ шаҳар "М.Улуғбек" МФЙдаги 13-сон мактабни реконструкция қилиш (540 ўринли қўшимча бино қуриш)					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов		
ГАП		Нордоев Д.				540 ўринли укув биноси	РП	9	9		
ГИП		Каримов У.									
Испол.		Каримов У.									
Н. контроль		Каримов У.				Структурная схема АСКУЭ.	 ООО "KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028				

№	Наименования и техническая характеристика	Тип, марка	Код оборуд. Изделия материалов	Завод изготовит	Ед. изм	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Щит силовая в составе: корпус модульный металлический-навесной -265х310х120мм, 1 ряд, с шинами N и PE,	ЩРН-12(з) IP54			к-т	1		ЩСС-1
1.1	Автоматический выключатель	ВА47-63/3P-50A			шт	1		
1.2	Устройства защитного отключения (УЗО)	ВД1-63 4P 63A/10mA			шт	1		
2	Щит силовая в составе: корпус модульный металлический-навесной -350х300х120мм, 2 ряд, с шинами N и PE,	ЩРН-24(з) IP54			к-т	1		ЩСС-2
2.1	Предохранитель-разъединитель с индикацией	ПР32 1P/10*38 16A			шт	8		
2.2	Ограничитель импульсных перенапряжений (УЗИП)	СТ PV-T2/2-0/1000			шт	4		
3	Трёхфазный сетевой инвертор для промышленных солнечных электростанций с шестой MPPT трекерами	25,0 кВт/час			к-т	1		
4	Солнечная панель 535Вт/42В, моно	LR5-72HPH-535M, LONGI			шт	48		
5	Кабель в изоляции из самозатухающего, с медными жилами	ВВГнг-0,66-1(5х10)мм ²			м	8		
6	Солнечный кабель, луженые- медные многопроволочные жилы Класс 5 с двойной изоляцией из специального сшитого полимера	PV1-F SOLAR CABLE-1х4мм ²			м	394		
7	Краевой Зажим для солнечных панелей				шт	48		
8	Средний зажим для солнечных панелей				шт	192		
9	Пробка пластмассовая				шт	240		
10	Оцинкованный, перфорированный кабельный лоток- PNK-100	RNK 2000х100х50мм			шт	41		
11	Угловой 90° элемент(горизонтальный) с крышками- 100х50мм				шт	2		
12	Соединительный элемент - 100х50мм				шт	43		
13	Подвес потолочный 41х21				шт	84		
14	Консоль STRUT одинарная 41х21				шт	84		
15	Наконечники медны для сеч.кабелей- 4мм ²				шт	40		
16	Гофрированная ПВХ труба	φ16х0,8мм			м	355		
17	Труба полиэтиленовая	φ50мм			м	4		
18	Метизы (болты, гайки, шурпы, анкеры, саморизы)				кг	2,5		

						Дог. № ____/____ от _____.2026г		ФЭС-			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	540 уринли укув биноси			Стадия	Лист	Листов
ГАП			Нордоев Д.						РП	1	2
ГИП			Каримов У.								
Испол.			Каримов У.								
Н. контроль			Каримов У.			Спецификация оборудорудования материалов и изделий по ФЭС, СО			ООО "KESH MINORALARI" лицензия № АЛ-000028		

Примечания

Технологическое оборудование, представленное в спецификации данного проекта, при комплектации может быть заменено на другие марки оборудования с аналогичными параметрами, прошедшие обязательную сертификацию «Узгосстандартом» в порядке, установленном законодательством Республики Узбекистан

