

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта		
Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Общие данные	
3	Схема системы заземления и схема подключения инвертора	
4	Диаграмма деталей струны	
5	Электрические металлические лотки для кабеля	
6	Однолинейная расчетная схема	
7	План с расположением солнечных фотоэлектрических панелей	
8	Генплан площадки с электрическим сетями 0,4кВ.	
9	Внутренняя структура инвертора	
10	Принципиальная схема соединенной с сетью ФЭС	

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта

[Signature]

Рустамов Ж.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ-2011	Правила устройства электроустановок 2011г.	
КМК 2.04.17.19 г.	Электрооборудование жилых и общественных зданий	
КМК 2.04.21-2023 г.	Фотоэлектрические станции	
ГОСТ 21.614-2014	"Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах".	
	Прилагаемые документы	
ФЭС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листах

СОЛНЕЧНЫЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Солнечная фотоэлектрическая станция (далее – ФЭС) предназначена для обеспечения электроэнергией устройств бытового и иного назначения и представляет собой электростанцию, относящуюся к классу возобновляемых источников энергии.

Принцип работы ФЭС основан на прямом преобразовании солнечного излучения в электрическую энергию с постоянным напряжением, накоплении и преобразовании её в электроэнергию переменного напряжения 380 В с частотой 50 Гц для использования потребителями.

В состав ФЭС входят: фотоэлектрическая панель, контроллер, инвертор, а также соединительные провода, коммутационные коробки, клеммники и электрический щиток.

Солнечная фотоэлектрическая панель предназначена для преобразования солнечного излучения в электрическую энергию в дневное светлое время суток.

Фотоэлектрическая панель состоит из механический и электрический соединенных между собой фотоэлектрических модулей. Количество фотоэлектрических модулей, входящих в фотоэлектрическую панель, зависит от требуемой мощности ФЭС.

Необходимая мощность фотоэлектрической панели определяется энергопотреблением всех устройств, которые предполагается питать электроэнергией от ФЭС. Реальная электрическая мощность, генерируемая фотоэлектрической панелью, тем больше, чем больше интенсивность солнечного излучения, падающего на её лучеприемную поверхность и, естественно, зависит от времени дня и года.

						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".			-30	
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Изд.	Подпись	Дата					
Директор	Каримов С					Фотоэлектрическая станция (ФЭС)		стадия	лист	листов
Гл.инженер	Пўлатов Н.							РП	1	10
ГИП	Рўстамов Ж.									
Разработал	Гулямов Ш.П					Общие данные		УП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .		

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

Номинальное (рабочее) напряжение, генерируемое фотозлектрической панелью, может быть равным 12 В, 24 В или 48 В.

Расчет фотозлектрической системы

Первоначально определяем мощность подключаемых нагрузок и величину ежемесячного потребления электроэнергии:

По известной величине потребляемой электроэнергии определим суммарную мощность массива солнечных модулей. В определении этой величины нужно учесть несколько факторов:

1. Географическое месторасположение объекта;
2. Период эксплуатации: лето, зима, круглый год;
3. Режим эксплуатации: выходные, ежедневно, иная схема;
4. Способ размещения солнечных модулей, для получения максимальной генерации.;
5. Наличие деталей рельефа или пейзажа, которые могли бы загораживать поток солнечного света к поверхности солнечных батарей в течении дня;
6. Возможность или желание применения следящей за положением солнца подвижной платформы.
7. Солнечные модули установлены с оптимальными углами наклона солнечных батарей к горизонту. Ориентация модуля в пространстве оптимальна для получения максимально возможной солнечной энергии.
8. Солнечные батареи не загораживаются рельефом, деревьями, строениями или иными элементами.
9. Следящей системы за положением солнца нет. Система позиционирования солнечных модулей в пространстве отсутствует.

Чтобы система получала необходимое количество энергии за весь период эксплуатации, необходимо вести расчет для условий наихудшей инсоляции. Если объект используется круглогодично, то таким месяцем является месяц с минимальной величиной световой энергии . В это время года максимально низкая инсоляции, очень короткий световой день и низкая облачность в большинстве регионов Республика Узбекистан.

Оптимальный угол наклона солнечных панелей к горизонту разнится от региона к региону и увеличивается в высоких(более северных) широтах из-за низкого угла стояния солнца. Однако существует несложная методика выбора угла наклона солнечных модулей при ориентации их на юг. Чтобы получить максимум энергии летом нужно панели разместить под углом на 36° меньше географической широты местности; чтобы получить максимум в зимнее время года необходимо панели наклонить к горизонту под углом на 15° больше географической широты местности; чтобы получить максимум за весь календарный год угол наклона солнечных батарей должен быть равен широте местности. Выбрав угол наклона солнечных модулей необходимо найти в таблицах инсоляции её значение для требуемого региона, времени года и угла наклона воспринимающей поверхности (согласно СП 131.13330.2012. Строительная климатология).

В соответствии с вышеперечисленным принимаем:

- угол наклона солнечных батарей к горизонту – 36°;
- ориентация панелей – на ЮГ;
- месяц с минимальной величиной инсоляции – январь;
- величина солнечной энергии за январь – 4,98 кВт*ч/м².

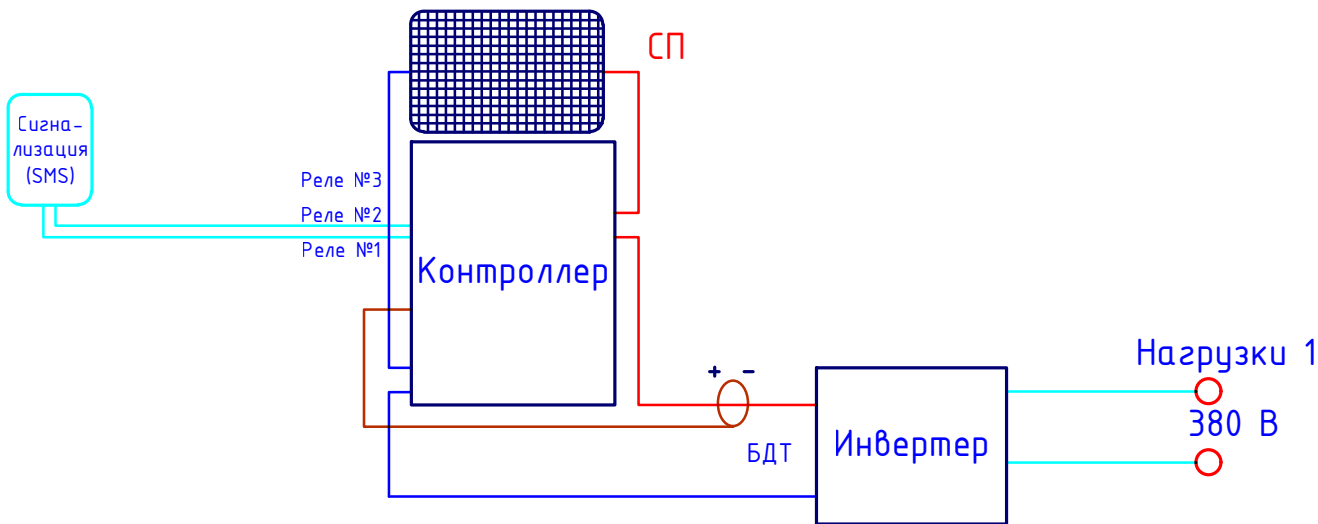
Расчет мощности массива солнечных модулей выполним по формуле:

$P\Sigma=(1000*W)/(k*E);$

- PΣ– суммарная мощность солнечных модулей;
- W–необходимое количество потребляемой энергии, кВт*ч;
- k–сезонный коэффициент (летом 0.55, зимой 0.7), м²/Вт;
- E– значение инсоляции кВт*ч/м².

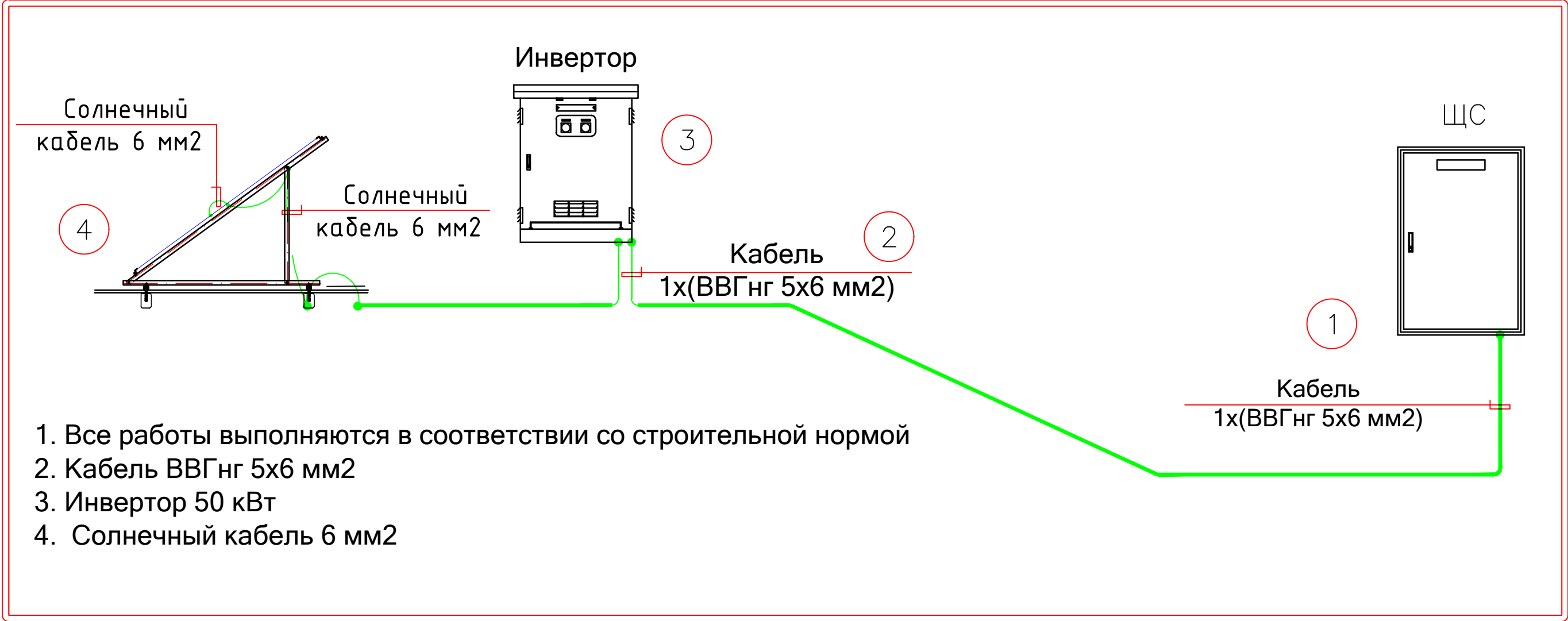
$P\Sigma=(1000*4,89*1,2)/(0,7*1,69)=9920Вт \sim 10000Вт - 20 \text{ модулей}$

К установке предусматриваем 20 солнечных модуля на основе монокристаллического кремния мощностью – 500 Вт – 48В. Суммарная мощность системы – 50000 Вт.



						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".			-30
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области			
Низм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата				
Директор	Каримов С					Фотозлектрическая станция (ФЭС)			
Гл.инженер	Пўлатов Н.								
ГИП	Рўстамов Ж.								
Разработал	Гулямов Ш.П								
						Общие данные			
						ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .			

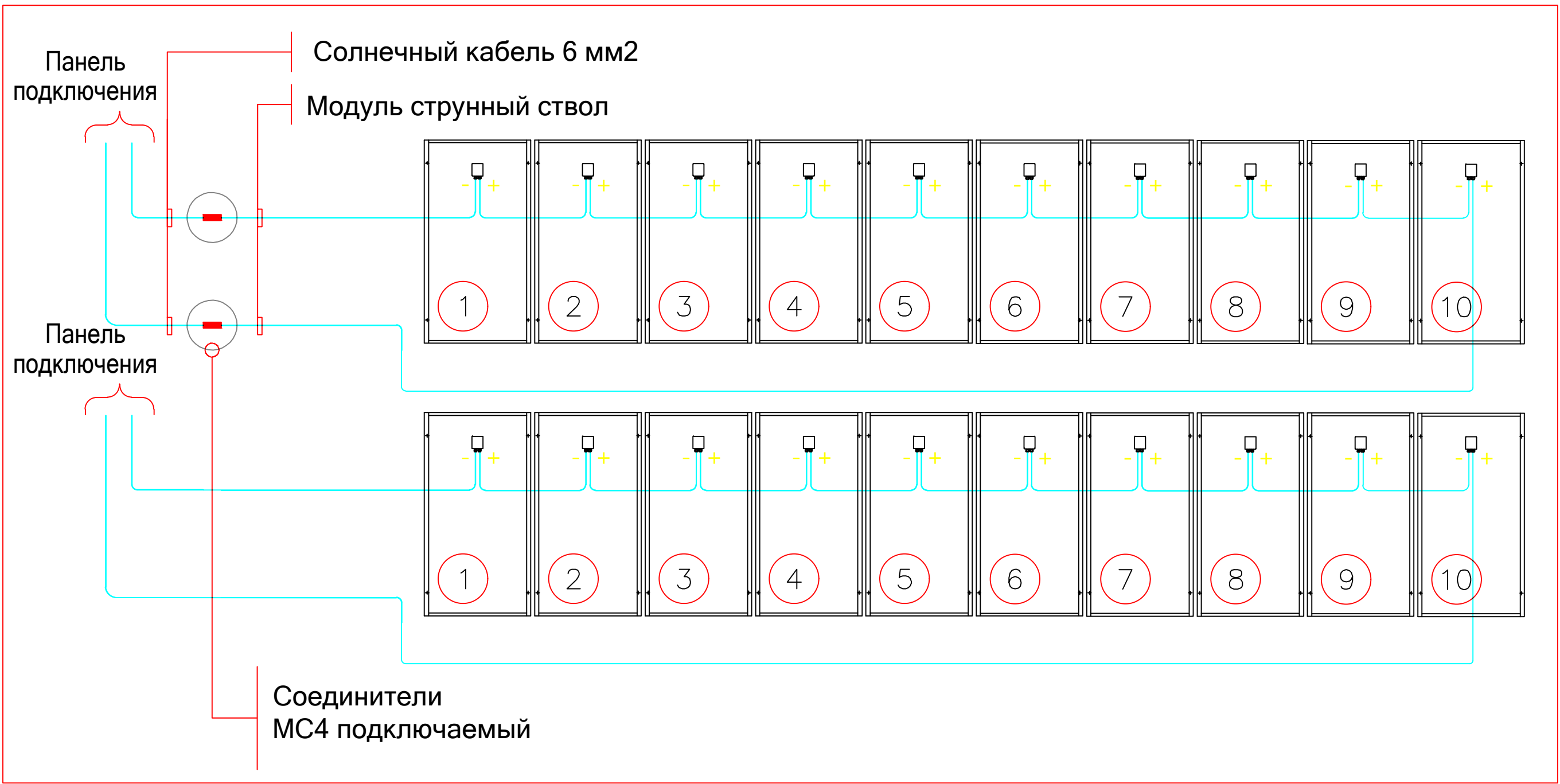
Схема системы заземления и схема подключения инвертора



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

						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".			-30
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области			
Низм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата				
Директор	Каримов С					Фотозлектрическая станция (ФЭС)	стадия	лист	листов
Гл.инженер	Пўлатов Н.						РП	3	
ГИП	Рўстамов Ж.								
Разработал	Гулямов Ш.П					Схема системы заземления и схема подключения инвертора	 ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .		

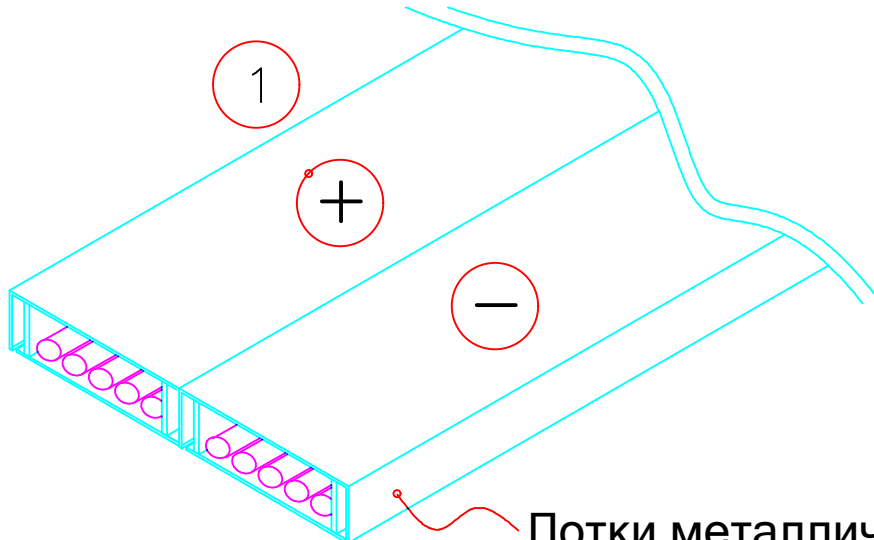
Диаграмма деталей струны



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

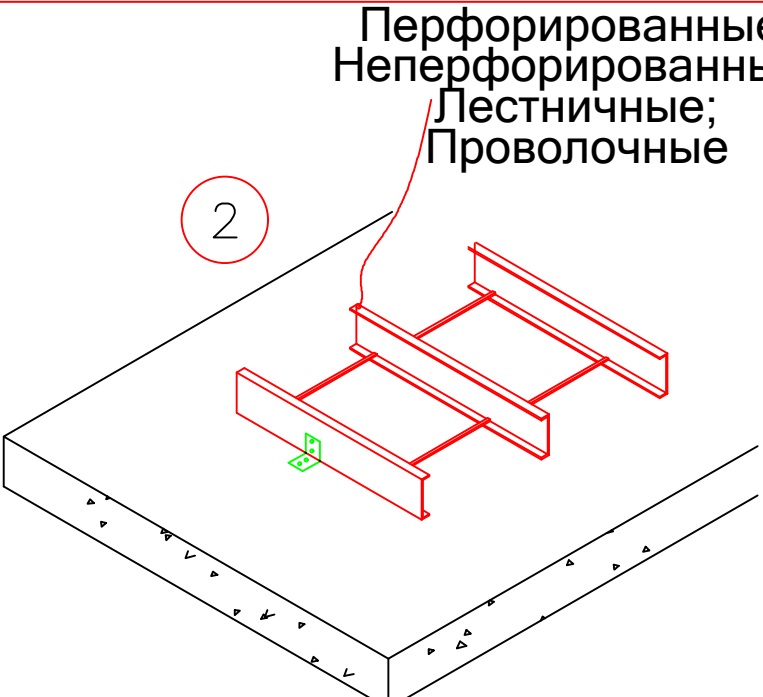
						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".	-30					
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области						
Низм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата							
Директор		Каримов С				Фотоэлектрическая станция (ФЭС)			стадия	лист	листов	
Гл.инженер		Пўлатов Н.							РП	4		
ГИП		Рўстамов Ж.										
Разработал		Гулямов Ш.П				Диаграмма деталей струны			 ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .			

Электрические металлические лотки для кабеля



Лотки металлические высотой 50 мм

Лотки металлические



Перфорированные;
Неперфорированные;
Лестничные;
Проволочные

Flexel, КОПОС

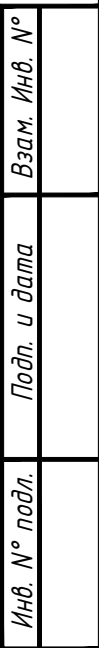
1. Электрические металлические лотки для кабеля

2. Кабельные лотки металлические высотой 50 мм

3. Универсальной длиной - от 2 до 3 м

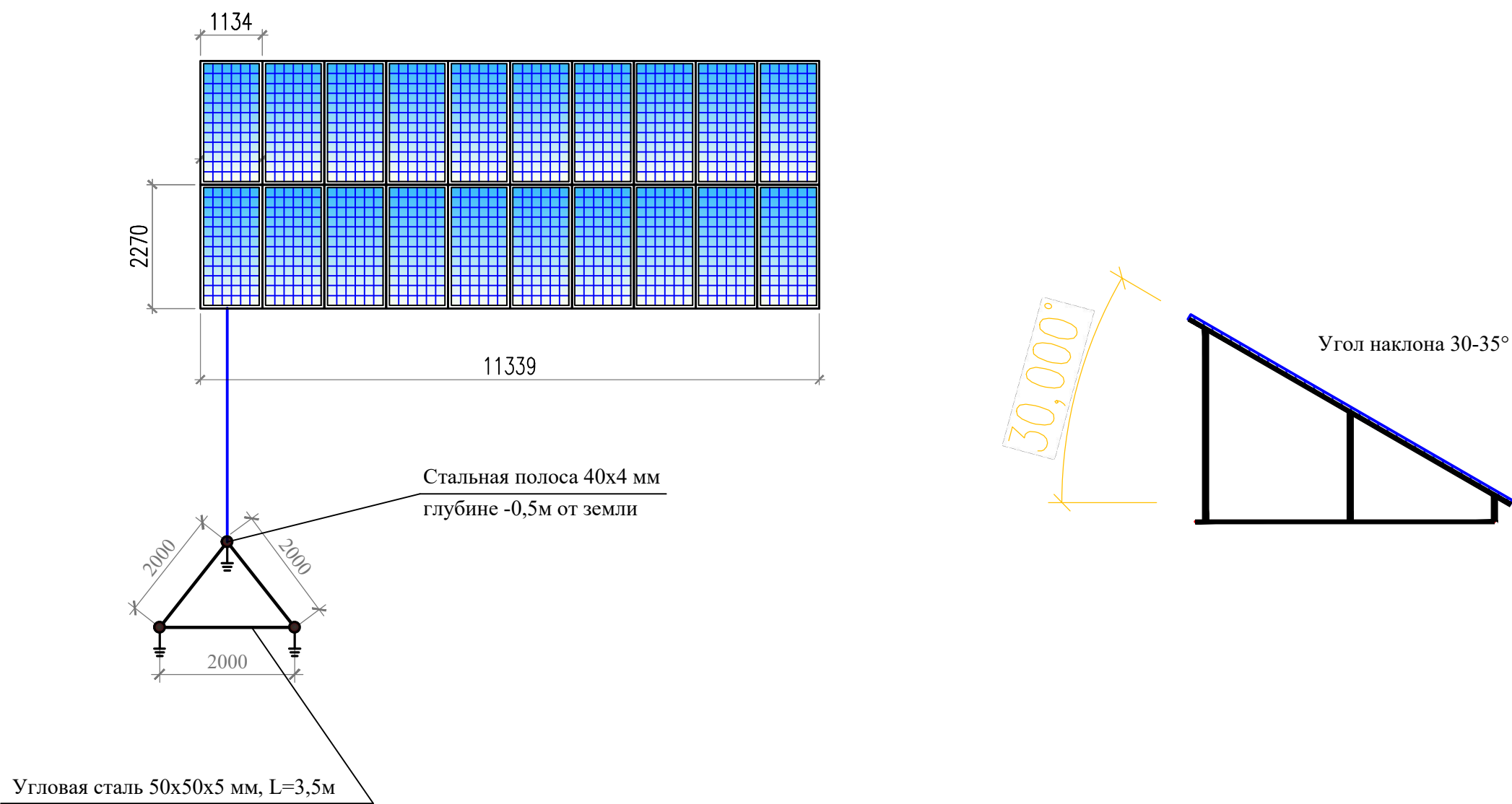
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №

						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".			-30			
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области						
Низм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата							
Директор	Каримов С					Фотоэлектрическая станция (ФЭС)		стадия	лист	листов		
Гл.инженер	Пўлатов Н.							РП	5			
ГИП	Рўстамов Ж.											
Разработал	Гулямов Ш.П					Электрические металлические лотки для кабеля		 ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .				



Число и сечение жил, напряжение	Марка-длина, м	
	ВВГнг	
5х6мм ² ; ~660В	20	

Формат АЗ



1. По периметру здания проложить полосу заземления из ст.40x4 в траншее на 0,7м от уровня земли.
2. Сопротивление заземляющего устройства в любое время года не должно превышать 4 Ом.
3. Установку солнечных панелей выполнить под углом 30...40 градусов с солнечной стороны согласно ген.плана

Примечание:

1. В качестве молниеприемника использовать проволоку оцинкованную стальную.
2. Смонтировать молниеприемник по трубе с помощью кровельного держателя проволоки с шагом 1 метр на высоту не менее 0,2м над трубой.
3. Крепление проволоки по кровле выполняется с помощью кровельного держателя проволоки с шагом 1 метр.
4. Узлы проволоки соединяются соединителями быстрого монтажа 249 8-10.
5. Места соединений показаны условно, уточнить по месту.
6. В качестве токоотводов предусматривается проволока в ПВХ изоляции RD 10-PVC.
7. Крепление токоотвода из проволоки RD 10-PVC по стене здания выполняет как показано на плане не менее 100 мм от стены.
8. Токоотводы прокладывать с двух сторон по торцевым стенам здания и присоединить к заземлителю.

						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".	-30					
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области						
Низм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата							
Директор	Каримов С					Фотоэлектрическая станция (ФЭС)				стадия	лист	листов
Гл.инженер	Пўлатов Н.									РП	7	
ГИП	Рўстамов Ж.											
Разработал	Гулямов Ш.П					План с расположением солнечных фотоэлектрических панелей				ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .		
												

Номер по генп	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Nasosxona binosi (Loyihaviy)	1	проектируемая
2	Temir-beton panel devorlar (Loyihaviy)	1	проектируемая
3	To'r panjarali to'siq – yevrosetka. (Loyihaviy)	2	проектируемый
4	Yon tomonga suriluvchi metall darvoza, (Loyihaviy)	1	проектируемая
5	Yong'in xavfsizligi quvuri – gidrant (Loyihaviy)	1	проектируемый
6	Avtoturargoh (Loyihaviy)	1	проектируемая
7	Transformator podstantsiyasi (Loyihaviy)	1	проектируемая
8	Yong'inga qarshi qalqon, va o't o'chirgichlar(Loyihaviy)	3	проектируемые
9	Transformator podstantsiyasi (Mavjud)		проектируемое

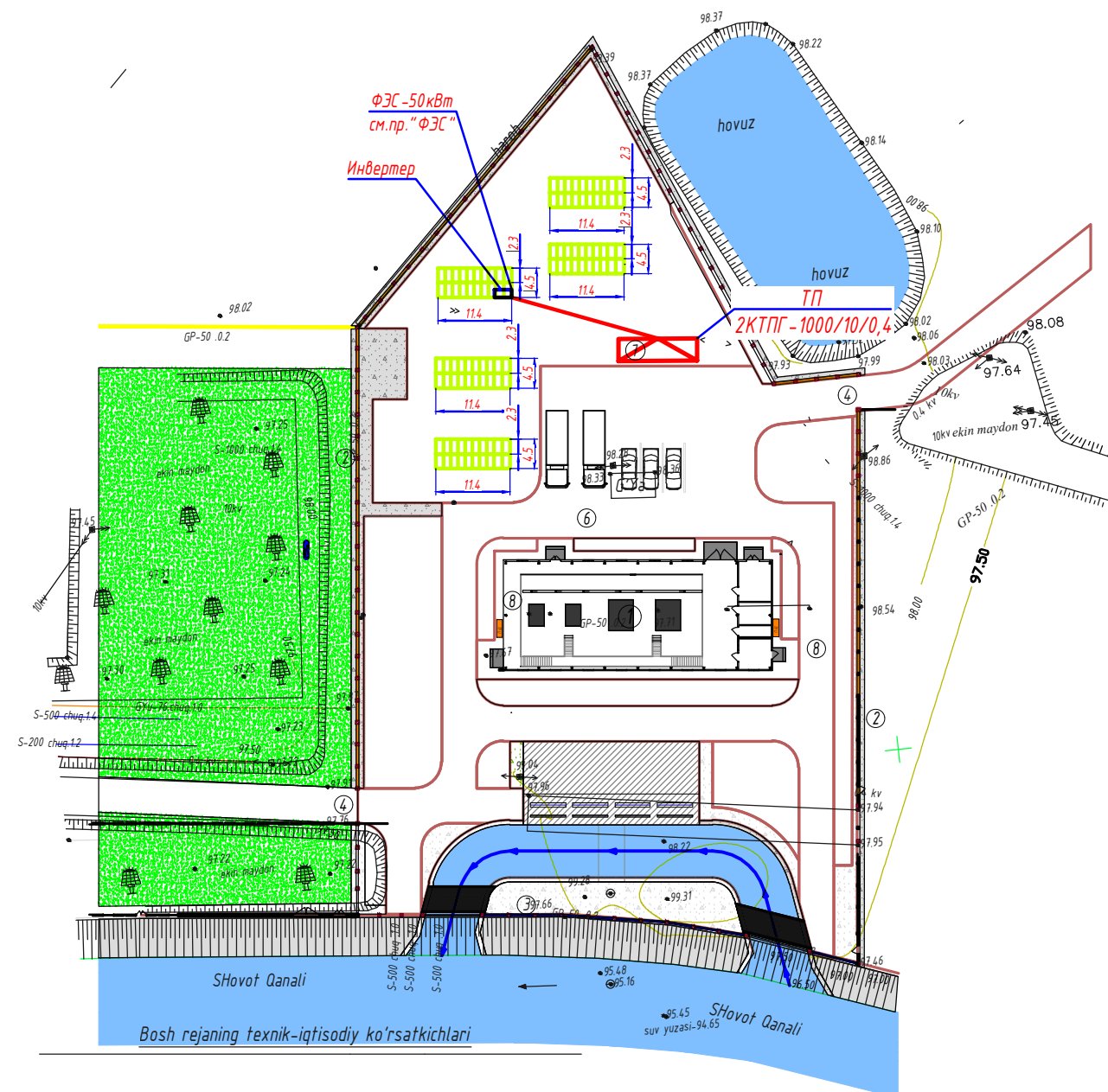
Тип траншеи	В, мм	Н, мм	Глубина прокладки кабеля
Т-2	300	900	700

1. Внутриплощадочные электрические сети выполняются кабелем с медной жилой в траншее в земле на глубине -0,7м на подушке из песка или просеянной земли.
2. Пересечения кабелей с другими инженерными коммуникациями, дорогами и между собой выполнять в ПНД трубах $\Phi 90$ мм.

Вводы в здания выполнять в ПНД трубах.

						Заказчик: ЧП "Инжинирговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".				-30		
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндк.	Подпись	Дата	Фотоэлектрическая станция (ФЭС)				стадия	лист	листов
Директор	Каримов С									РП	8	
Гл.инженер	Пўлатов Н.											
ГИП	Рустамов Ж.											
Разработал	Гўлматов Ш.П					Генплан площадки с электрическим сетями 0,4кВ. М1:500				 ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч.		

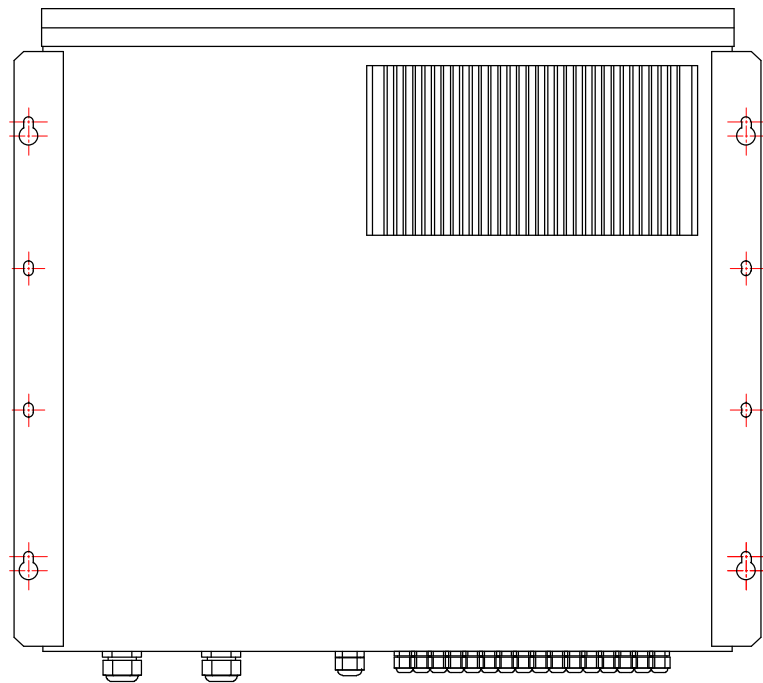
ζ $M 1:500$



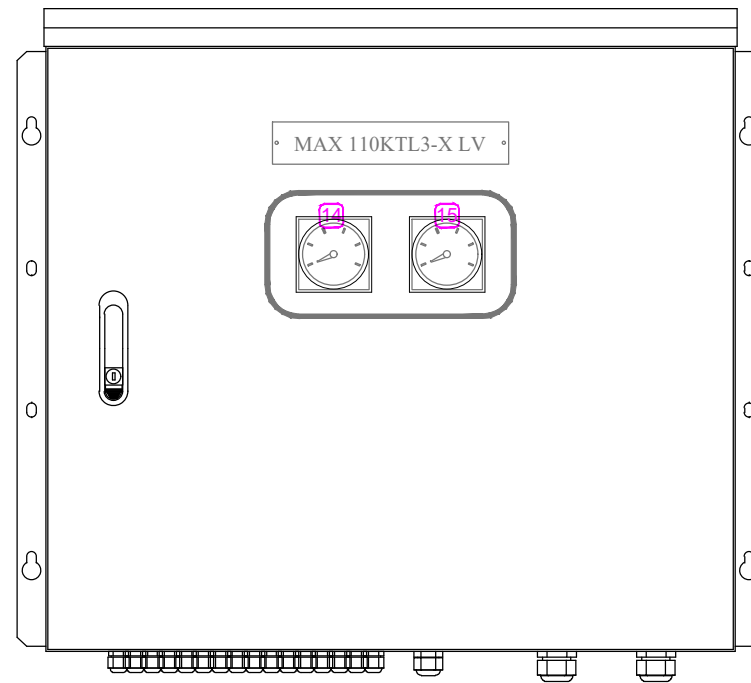
«Тошкент вилояти, Паркент тумани»

	В-159	Водопроводные сети
	К-150	Канализационные сети
	ГС-133	Газопроводные сети
	ТН-133	Теплопроводные сети
		Кабель высокого напряжения
		Кабель низкого напряжения
	СТ-4	Кабель связи
		Кабель ЭДО
		- КЛ-0,4кВ (проектируемая) в траншее
		- КЛ-0,4кВ (проектируемая) в траншее, в тротуар ПНД, Ø90мм

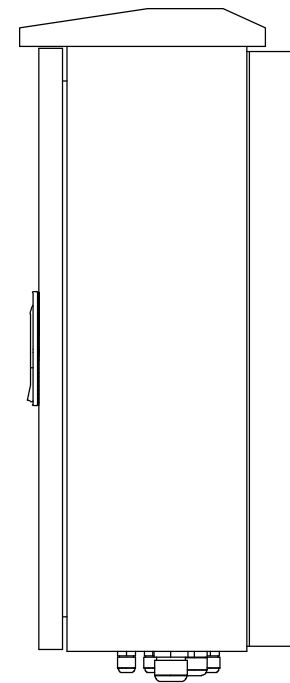
Инв. N° подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. N°



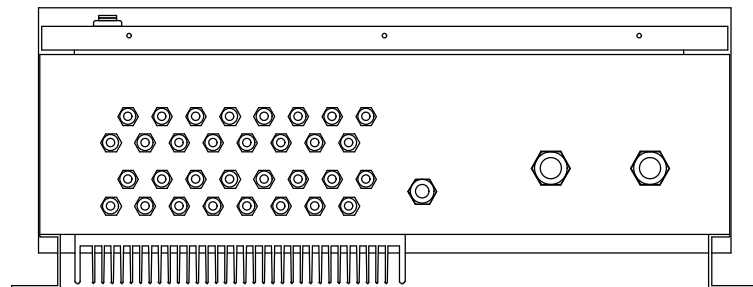
ВИД СЗАДИ



ПЕРЕДНИЙ ПЛАН



ВИД СБОКУ



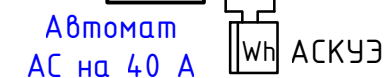
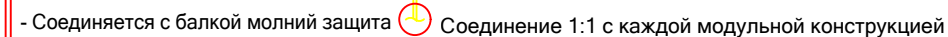
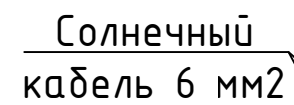
ВИД СНИЗУ

Список запчастей

No.	Description	Specification	Q'ty	REMARK	No.	Description	Specification	Q'ty	REMARK
1	MCCB	TS250N 63A 4P	1		9	BUSBAR	3T*20mm	1	CH_P
2	DIODE	1600V,55A X 2	8		10	BUSBAR	3T*20mm	1	EARTH
3	FUSE HOLDER/FUSE	1000V 30A / 15A	32	PV_+,-	11	CABLE GLAND	PG9	32	PV_+,-
4	SURGE PROTECTOR	40kA, 1000V	1		12	CABLE GLAND	PG16	1	EARTH
5	FUSE HOLDER/FUSE	1000V 30A / 15A	2	SPD	13	CABLE GLAND	PG25	2	DC P, N
6	FUSE HOLDER/FUSE	1000V 30A / 2A	2	A,V METER	14	V.METER	1000V	1	
7	SHUNT	200A, 50mV	1		15	A.METER	250A, 50mV	1	
8	BUSBAR	3T*20mm	1	CH_N					

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

						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".			-30	
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области				
Низм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подпись	Дата					
Директор	Каримов С					Фотоэлектрическая станция (ФЭС)		стадия	лист	листов
Гл.инженер	Пўлатов Н.							РП	9	
ГИП	Рўстамов Ж.									
Разработал	Гулямов Ш.П					Внутренняя структура инвертора			ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .	



Солнечный инвертор
HUAWEI SUN2000-
5KTL-M1 50 kBT

г.Ургенч .

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудо- вания, изделия, материала	Завод- изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ФЭС на локальную сеть							
1	Сетево́й инвертор HUAWEI SUN2000-KTL-M0 50 кВт	"SUN2000-KTL-M0" 50 кВт			шт.	1		
2	Фотоэлектрические панели на основе монокристаллического кремния мощностью -500 Вт				шт.	100		
3	Автоматы на вводе ВА47-100/1P-C-16А				шт.	2		
4	Автоматы на вводе ВА88-32/3P-C-40А				шт.	2		
5	Солнечный кабель 6 мм2				м.	40		
6	Ка́бели с медными жилами ПВХ изоляцией и защитной оболочкой, сечением 5 х 6,0 мм 2	ВВГ нг-0,66			м.	20		
7	Коммуникационный кабель				м.	2		
8	МС4 Коннекторы (комплект)				шт.	10		
9	Шкаф распределительный навесного исполнения (ЩС)	ПР850С-1087-21			шт.	1		
10	Ка́бельные наконечники	П4-6-МУХЛЗ			шт.	10		
11	Лотки металлические высотой 10 мм	100х50х3000			шт.	2		
12	Монтаж лотка на стену на С образном кронштейне				шт.	8		
13	Труба гофрированная ПВХ легкая 350 Н черная с/з d20				м.	36		
14	Метизы				кг.	3		
15	Клипсы для крепления гофротру́б Д.20мм				шт.	34		
	Заземление							
16	Сталь круглая	φ10мм			м	20		
17	Сталь полосовая	40х4			м	20		горизонтальный заземлитель
18	Угловая сталь 50х50х4 мм, L=3,5м				шт	3		вертикальный заземлитель
19	Держатель шин заземления	K188M			шт	6		
Заказчиком может быть использовано оборудование других серий при соответствии их технических характеристик проектным техническим данным, прошедших сертификацию " Узгосстандарта" в порядке, установленном законодательством Р.Уз.								
Взам. Инв. №								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
						Заказчик: УП "Инжиниринговая компания по строительству объектов водоснабжения и канализации Хорезмской области".		
						Реконструкция водозаборного сооружения №1 города Ургенч Хорезмской области		
						Фотоэлектрическая станция (ФЭС)		
						Спецификация оборудования, изделий и материалов.		
						ЧП "MERIDIAN LOYIHA" г.Ургенч .		
						Формат А3		

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

[illegible]

						Фотоэлектрическая станция (ФЭС) Спецификация оборудования, изделий и материалов.	-30.00
							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата		2