

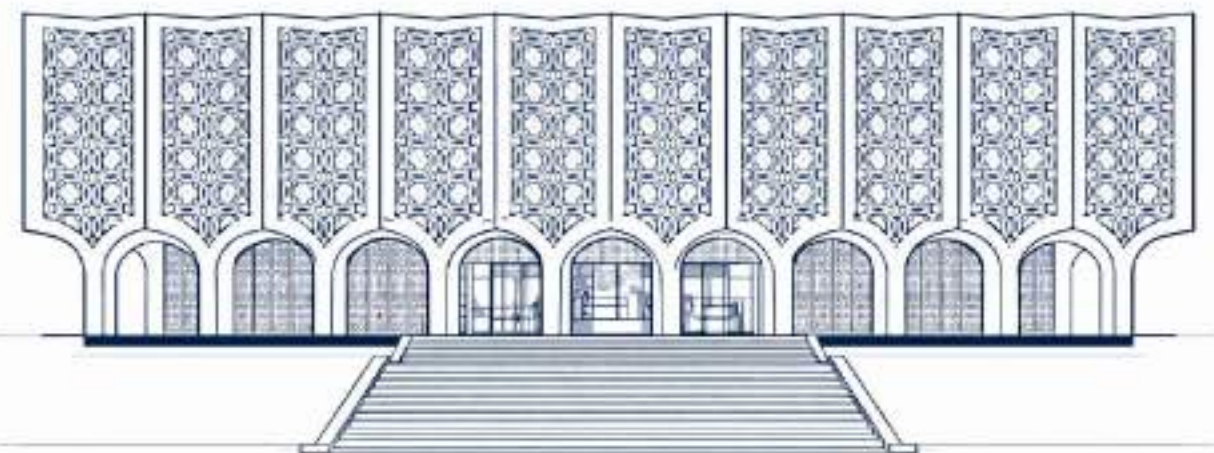


**Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии
художеств по адресу Яккасарайский район,
улица Шарофа Рашидова, дом -40**

Рабочий проект.

GPC-2026-TAS-004-PV

**Центральный выставочный зал
Академии художеств.
Установка солнечных панелей.**



Директор :  Тургунова Н. Ю.
ГИП :  Дуланов Х. И.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта № GPC-2026-TAS-004-PV

Лист	Наименование	Примечание
1.1÷1.5	Общие данные.	
2	Схема электрическая принципиальная 10/0.4кВ сущ.ТП N5605.	
3.1	Расчётная схема силового шкафа ПР8503, ПР-11.00ВКА06.	
3.2÷3.7	Схема подключения солнечной панели и инвентора №1÷6	
4.1	Расчётная схема силового шкафа ПР8503, ПР-11.00ВКА07.	
4.2÷4.7	Схема подключения солнечной панели и инвентора №1÷6	
5	План расположение солнечных панелей на кровле. М1:100.	
6	План расположение солнечных панелей на кровле. Разрез 1-1. М1:100.	
7	Молниезащита. План. М1:100	
8	Молниезащита. Разрез 2-2. М1:100	
9	Тип и конструкция солнечной панели.	
10	Принципиальная схема расчета EXNAT.	
11	Узел крепления направляющей системы очистки солнечных панелей	
12.1÷12.6	Спецификация оборудования, изделий и материалов.	

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и обеспечивают взрывопожарную и пожарную безопасность при соблюдении установленных "Правил эксплуатации и безопасности" в процессе эксплуатации здания, сооружения.

Главный инженер проекта  Дуланов Х. И.

Инв. N подл. GPC-2026-TAS-004-PV	Подпись и дата	Взам. инв. N							GPC-2026-TAS-004-PV
	Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	GPC-2026-TAS-004-PV		
Разраб.	Янгибаев А		24		01.26	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Беширов Р.		24		01.26		РП	1.1	
Проверил	Мельникова К		24		01.26				
ГИП	Дуланов Х. И.		24		01.26	Общие данные. (Начало).			
					2026г.				

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
GPC-2026-TAS-004-PV		

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.									
Обозначение			Наименование				Примечание		
Ссылочные документы.									
ПУЭ-2011г.изд.			Правила устройства электроустановок						
Ведомость основных комплектов рабочих чертежей по электротехнической части									
Обозначение			Наименование				Примечание		
GPC-2026-TAS-001-EO			Центральный выставочный зал Академии художеств.						
			Электроосвещение и розеточная сеть.						
GPC-2026-TAS-002-ES			Центральный выставочный зал Академии художеств.Оборудование.						
			Электротехнические чертежи.						
GPC-2026-TAS-003-ES			Центральный выставочный зал Академии художеств.Оборудование.						
			Внешнее электроснабжение.						
GPC-2026-TAS-004-PV							Данный том		
						GPC-2026-TAS-004-PV		Лист	
Общие данные.(продолжение) .								1.2	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ Док	Подпись	Дата				

Общие указания.

Проект по установке возобновляемых источников энергии (солнечных панелей) для Центрального выставочного зала. "Академии художеств." расположенный по адресу Yunus Rajabiy MFY, Sharof Rashidov ko'chasi, 40-uy города Ташкента выполнен в соответствии с строительным заданием, санитарно-технической частью проекта и действующими нормами и правилами.

Данный проект реализован на основании технических условий №05-0031 от 09.01.2026, выданных АО "ToshshahETK".

Принятые в рабочих чертежах технические решения соответствуют требованиям эколого-санитарного, пожарного и других стандартов.

Напряжение сети 380/220 В

Вырабатываемая мощность – 200.4 кВт

Потребляемая мощность – 118.5 кВт и 118.5 кВт на каждую подстанцию, с учетом добавления ~100 кВт в будущем

Категория электроснабжения – II.

1. Об установке трансформатора.

В соответствии с техническими условиями, электроснабжение объектов, обеспечиваемое возобновляемыми источниками энергии, осуществляется от существующей подстанции

№5605-ТП, по ф. "Саперный-1,2" через подстанцию 0,4 кВ

о подаче напряжения 0,4 кВ

Предполагается провести линию от существующей подстанции №5605–ТП–Т1 до экрана силовой сборки типа 1–1–ПР–85–03 длиной L=150 метров с кабелем ВВГ 3х150+1х120мм².

Планируется провести линию от существующей подстанции №5605–ТП–Т2 до экрана подстанции типа 1–2–ПР–85–03 длиной L=150 метров с кабелем ВВГ 3х150+1х120мм².

2. Защитное заземление.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом, оно должно быть проверено в лаборатории.

Проект предусматривает меры электробезопасности при эксплуатации электроприборов — защитное заземление. Для этого все металлические части, корпуса технологических устройств, распределительных устройств, металлические трубы, которые могут подвергаться риску поражения электрическим током в результате коррозии защитной оболочки, соединяются со специально построенным заземлением вокруг трансформаторной подстанции сваркой или с помощью специальных болтов.

3. Расчеты электроэнергии.

Для проведения расчетов потребления электроэнергии энергоснабжающим предприятием планируется установить в сеть 0,4 кВ устройство распределения электроэнергии, разработанное в соответствии с ПТ №1–2, и подключить этот счетчик к многофункциональному (многотарифному) электронному счетчику электроэнергии, совместимому с Автоматизированной системой учета и контроля электроэнергии (АСУК) в соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №319 от 31 мая 2024 г. «О дополнительных мерах по совершенствованию порядка использования электроэнергии и природного газа».

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N	3. Расчеты электроэнергии. Для проведения расчетов потребления электроэнергии энергоснабжающим предприятием планируется установить в сеть 0,4 кВ устройство распределения электроэнергии, разработанное в соответствии с ПТ №1–2, и подключить этот счетчик к multifunctional (multitasking) electronic meter of electricity, compatible with the Automated accounting system and control of electricity (АСУК) in accordance with the Decision of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan No 319 of May 31, 2024. «On additional measures to improve the order of use of electricity and natural gas».								
GPC-2026-TAS-004-PV											
							Общие данные.(продолжение) .		GPC-2026-TAS-004-PV	Лист	
										13	
Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док	Подпись	Дата						

4. Система молниезащиты.

Этот стандарт используется для защиты устройств и конструкций от повреждений, а также людей от поражения электрическим током в результате превышения максимально допустимых значений шаговых напряжений. Главной и наиболее эффективной мерой защиты конструкций от повреждений является система молниезащиты. Система молниезащиты состоит из молниеотводов, токоотводов и заземления. С учетом уровня опасности от молнии, к третьей категории молниезащиты относятся ФЭС и метеорологические мачты, а проектирование ФЭС должно осуществляться в соответствии с Правилами проектирования электрооборудования (Часть VII) (№20–15–143/14 от 18 июля 2006 г.). При защите от прямых ударов молнии необходимо обеспечить прохождение молниеносного тока без повреждения конструкции и оборудования метеостанции и без повреждения электронного оборудования управления и регулирования, поэтому целесообразно использовать устройство защиты от перенапряжения (УЗИП).

5. Охрана труда и техника безопасности

Охрана труда при строительстве и эксплуатации объектов проекта обеспечивается принятием всех проектных решений в строгом соответствии с КМК 3.01.02–00 «Безопасность при строительстве», «Правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования», «Правила технической эксплуатации электростанций и сетей в Республике Узбекистан», действующими в Республике Узбекистан.

Для защиты кабелей от солнечного излучения и механических повреждений проект предусматривает прокладку кабелей в металлических коробках.

Заземление солнечных панелей осуществляется с использованием кабелей PVS–1х6mm² в соответствии со схемой заземления здания.

4. О солнечных панелях

Предусмотрена установка 328 солнечных панелей типа YINGI SOLAR мощностью 620 Вт для ТС № 1–2, установленных на крыше здания; солнечные модули подключены к 12 инверторам типа SOFAR мощностью 15.98 кВт.–10шт и 20.9кВт.–2шт.

Инвертор для солнечных панелей для ТР №1, тип SOFAR 15KTLX–G3 – 15кВт –5шт,

– тип SOFAR 20KTLX–G3 – 20кВт –1шт

Устройство защиты от перенапряжения WD1–40 Uc=1000 В

Инвертор для солнечных панелей для ТР №2, тип SOFAR 20KTLX–G3 – 20 кВт –5шт,

– тип SOFAR 20KTLX–G3 – 20кВт –1шт

Устройство защиты от перенапряжения WD1–40 Uc=1000 В

Солнечные панели устанавливаются на поверхности крыши под углом 30–45 градусов к солнцу.

Панели соединяются друг с другом последовательно. Соединение между панелями осуществляется с помощью контактных штырей коннекторов на самой панели.

Прокладка низковольтных кабелей от солнечной панели к инвертору с использованием кабеля постоянного тока «PV1–F–1х6mm²» (тонковолокнистый), определение длины кабеля по схеме.

Согласно информации, потребление электроэнергии измеряется прибором учета потребителя, установленным в здании. Потребительская сторона ГТС подключена к проекту через трансформатор тока с выходным напряжением 0,4 кВ.

Сетевые фотоэлектрические системы подключены к существующей электросети. Электроэнергия, вырабатываемая фотоэлектрической системой, в первую очередь снижает потребление электроэнергии из общественной сети (и сумму счета).

Расчет потребления электроэнергии производится в соответствии с требованиями технических условий. Для учета электроэнергии был принят электросчетчик «Электронный счетчик» с использованием технических средств АСКУ на основе оборудования и программного обеспечения предприятия. Электросчетчик АСКУ передает данные в необходимые организации через GSM–модем и антенну с сотовой сетью.

Инв. N подл. GPC-2026-TAS-004-PV	Подпись и дата	Взам. инв. N					GPC-2026-TAS-004-PV		Лист
							Общие данные.(продолжение) .		
			Изм.	Кол.уч.	Лист	N Док	Подпись	Дата	1.4

Выключатели нагрузки ВНРУ
Напряжение на стороне ВН-10кВ

Выключатель нагрузки ВНРУ
с предохранителе ПКТ

Трансформатор силовой

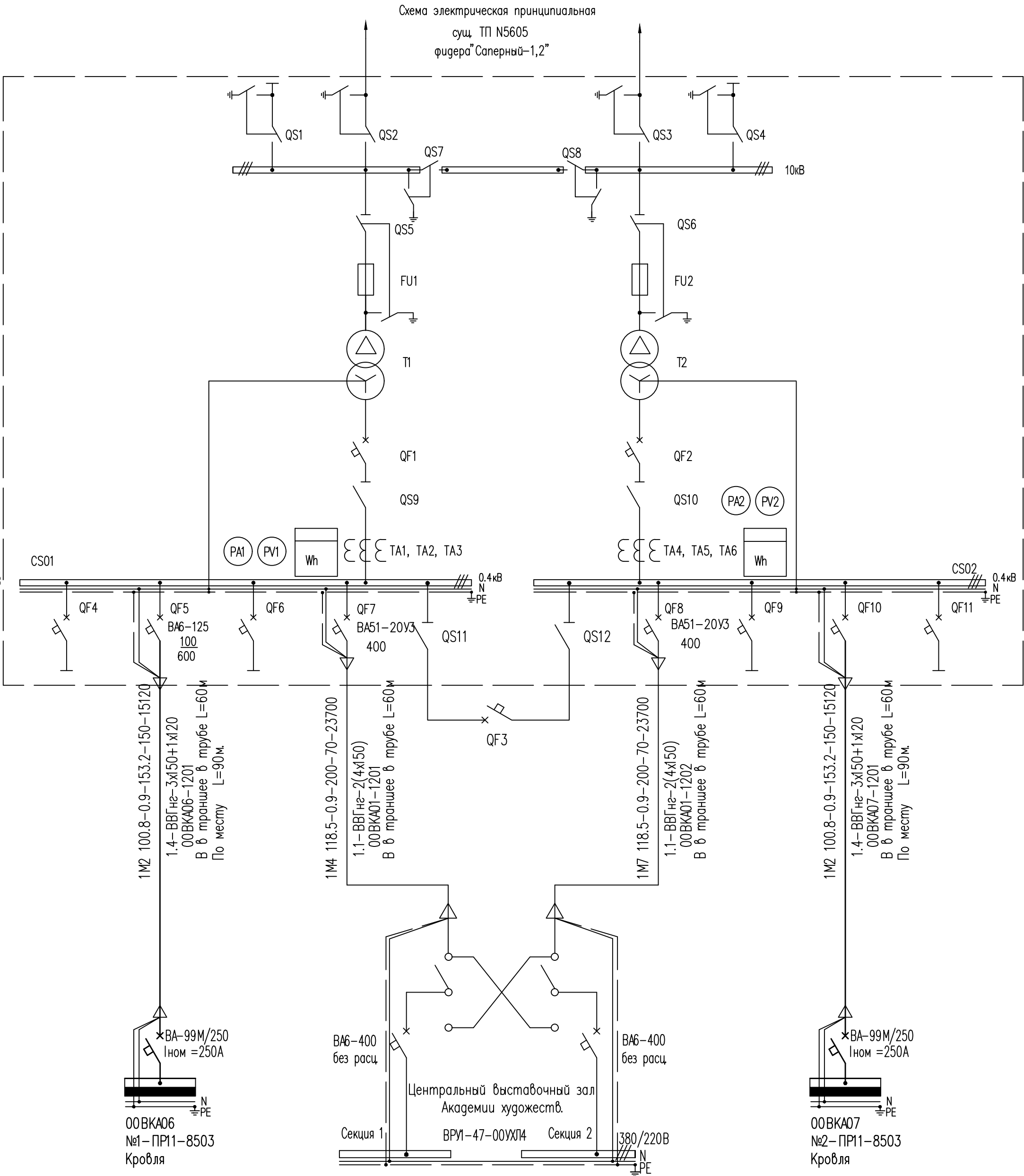
Выключатель автоматический
BA51-20V3

Разъединитель PE19-41

Трансформатор тока
ТШН-0.66-

Напряжение на стороне НН-0.4кВ

Выключатели автоматические
BA51-20V3; QF7, QF8.
BA51-20V3; QF4-QF6, QF8-QF12.



Условные обозначения.

1. QF1... QF11 - выключатели ВА;
2. QS1... QS6 - выключатели нагрузки;
3. QS7... QS8 - разъединители;
3. QS9... QS12 - разъединители;
4. Wh1, Wh2 - счетчик электрический;
5. PA1, PA2 - амперметры;
6. PV1, PV2 - вольтметры;
7. T1, T2 - трансформаторы силовые;
8. FU1, FU2 - предохранители;

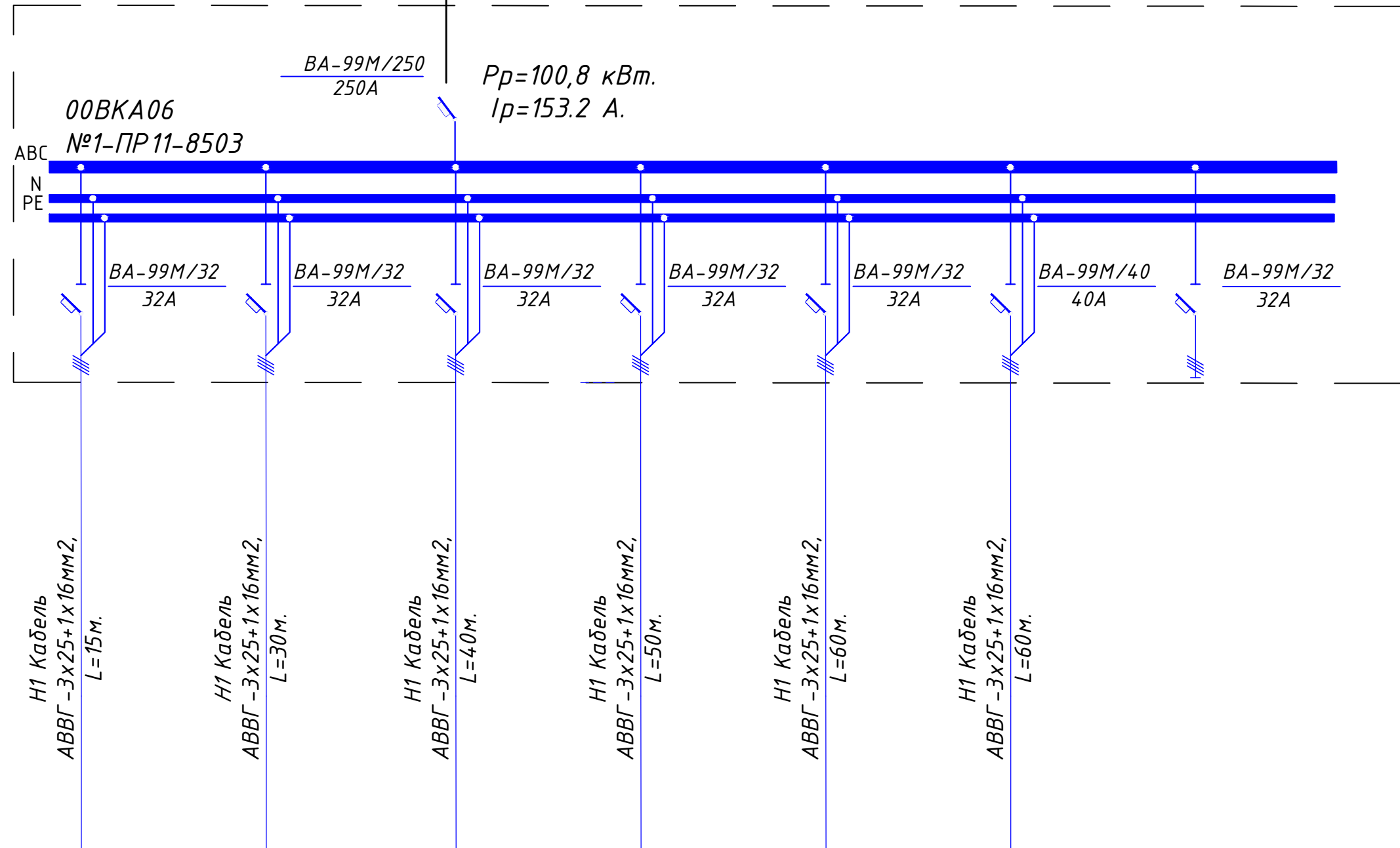
1. Проектируемое оборудование на чертеже выделено.
2. Настоящий лист рассматривать совместно с листами 3,4.

Изм. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
GPC-2026-TAS-004-PV		

ВРУ N1 00ВКА01
ВРУ1-13-20УХЛ4
P_y = 148.16 кВт
P_p = 118.5 кВт
I_p = 200 А
K_c = 0.9
Электрощитовая

						GPC-2026-TAS-004-PV			
						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художеств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Янгибаев А.	01.26			01.26		РП	2	
Н.контр.	Беширов Р.	01.26			01.26				
Проверил	Мельникова К.	01.26			01.26	Схема электрическая принципиальная 10/0.4кВ сущ.ТП N5605.			
						ООО GEOPRO CO			
						Формат А2			

(ТП №5605 КЛ-0,4кВ)
ВВГ 3x150+1x120мм² L=150м

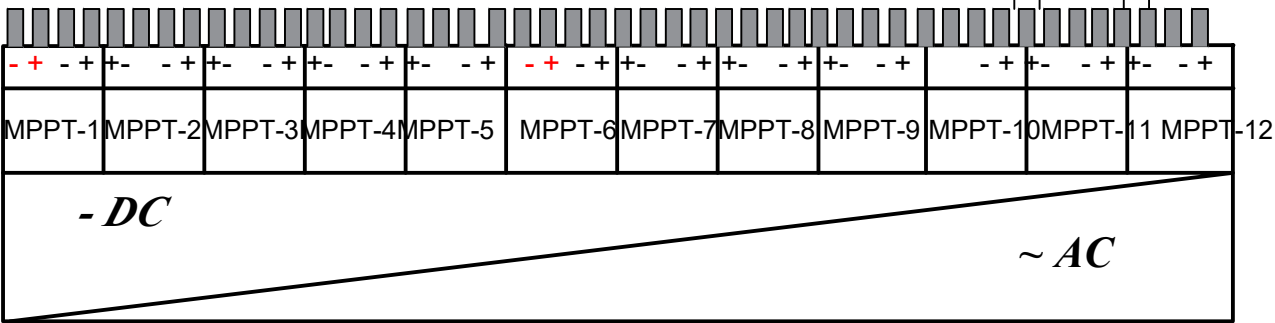


Маркировка		1	2	3	4	5	6	
Условное изображение								
кВт Инвертора		15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт	20 кВт	
Тип								
Р ном. ,кВт		15.98	15.98	15.98	15.98	15.98	20.9	
Ток,А	Іном	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	31.7	
Наименование механизма		Инвертор №1	Инвертор №2	Инвертор №3	Инвертор №4	Инвертор №5	Инвертор №6	Резерв

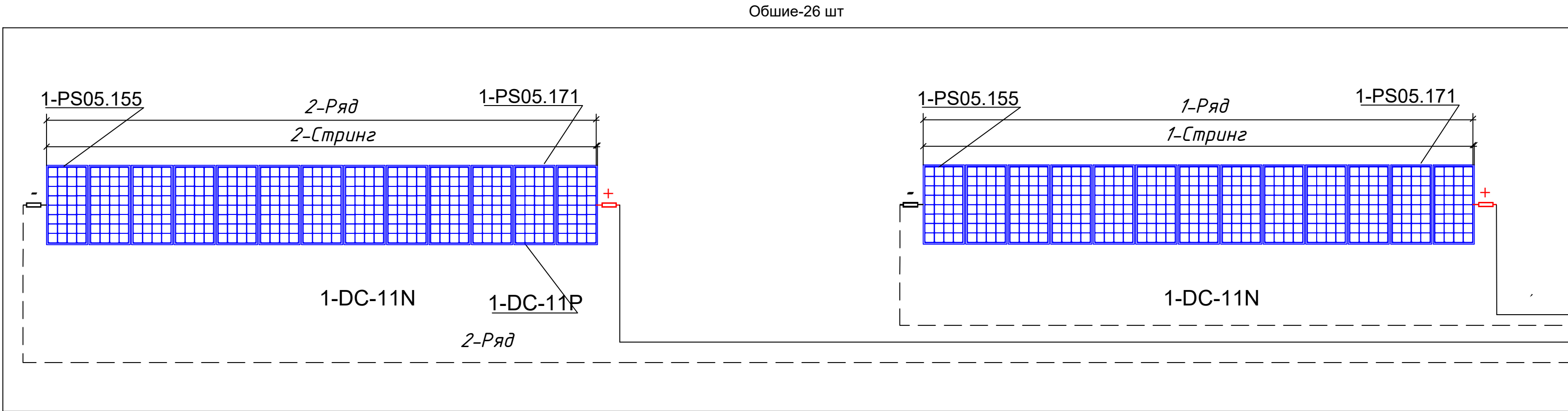
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
GPC-2026-TAS-004-PV		

						GPC-2026-TAS-004-PV			
						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художеств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Разраб.		Янгигаев А			01.26	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Беширов Р.			01.26		РП	3.1	
Проверил		Мельникова К			01.26				
						Расчётная схема силового шкафа ПР8503, ПР-11.00ВКА06			
					2026г.				

SOLAX POWER
"X3-FORTH"
X3-FTH-15K

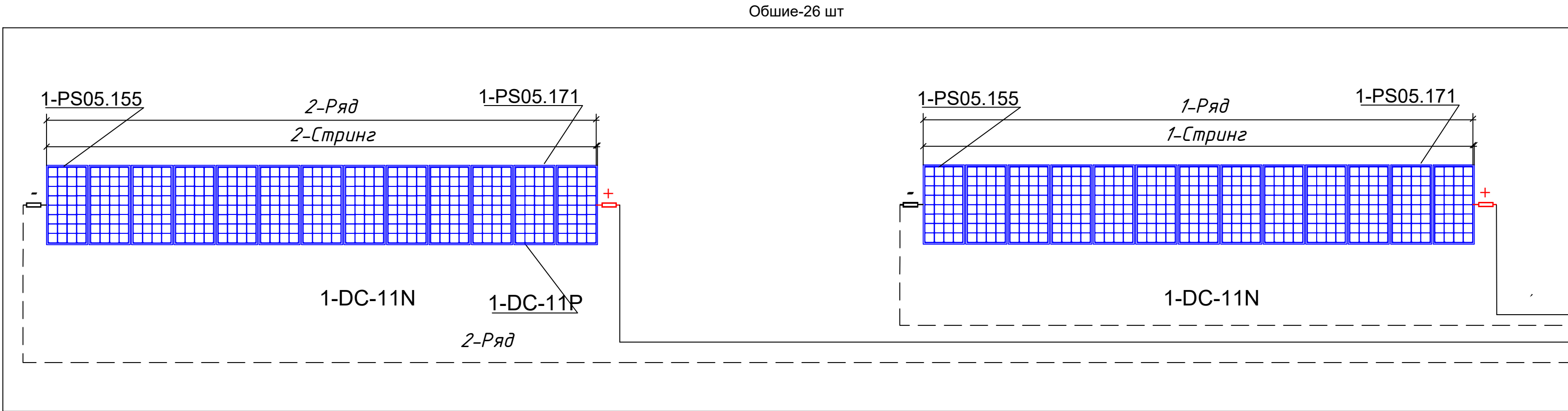


ШКАФ (ЩР-1DC)

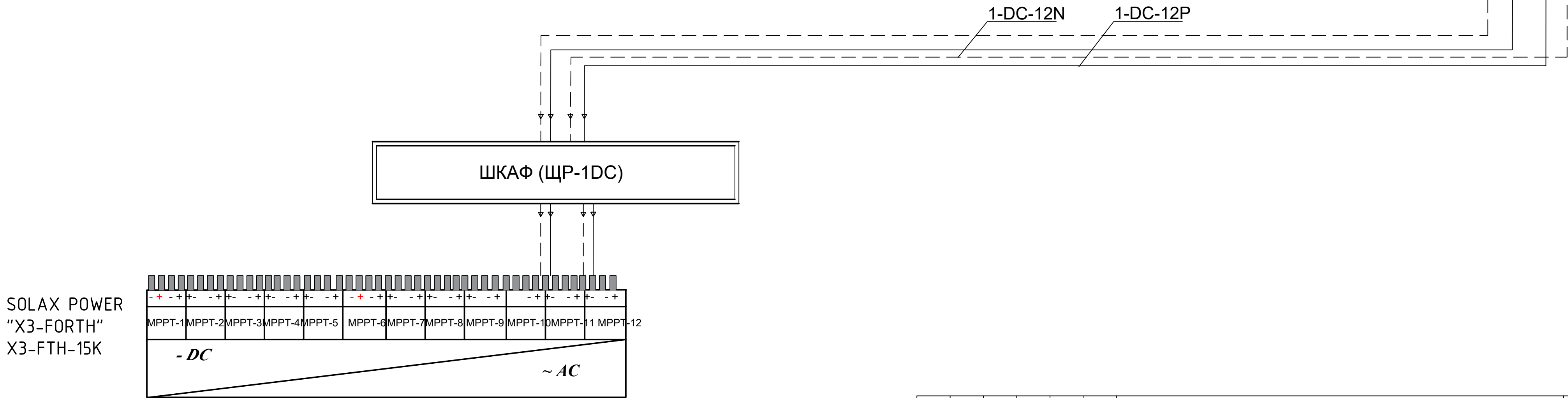


1	100 кВт кувватга эга фото электр стансияси.
1-DC-P	Solar Cable K 1x6.0mm²
1-DC-N	Solar Cable K 1x6.0mm²
DC	сеть постоянного тока
2	количество ряд
2	количество стринга
P	положительный (+)
N	отрицательный (-)

Изм	Кол	Лист	Недок	подпись	дата

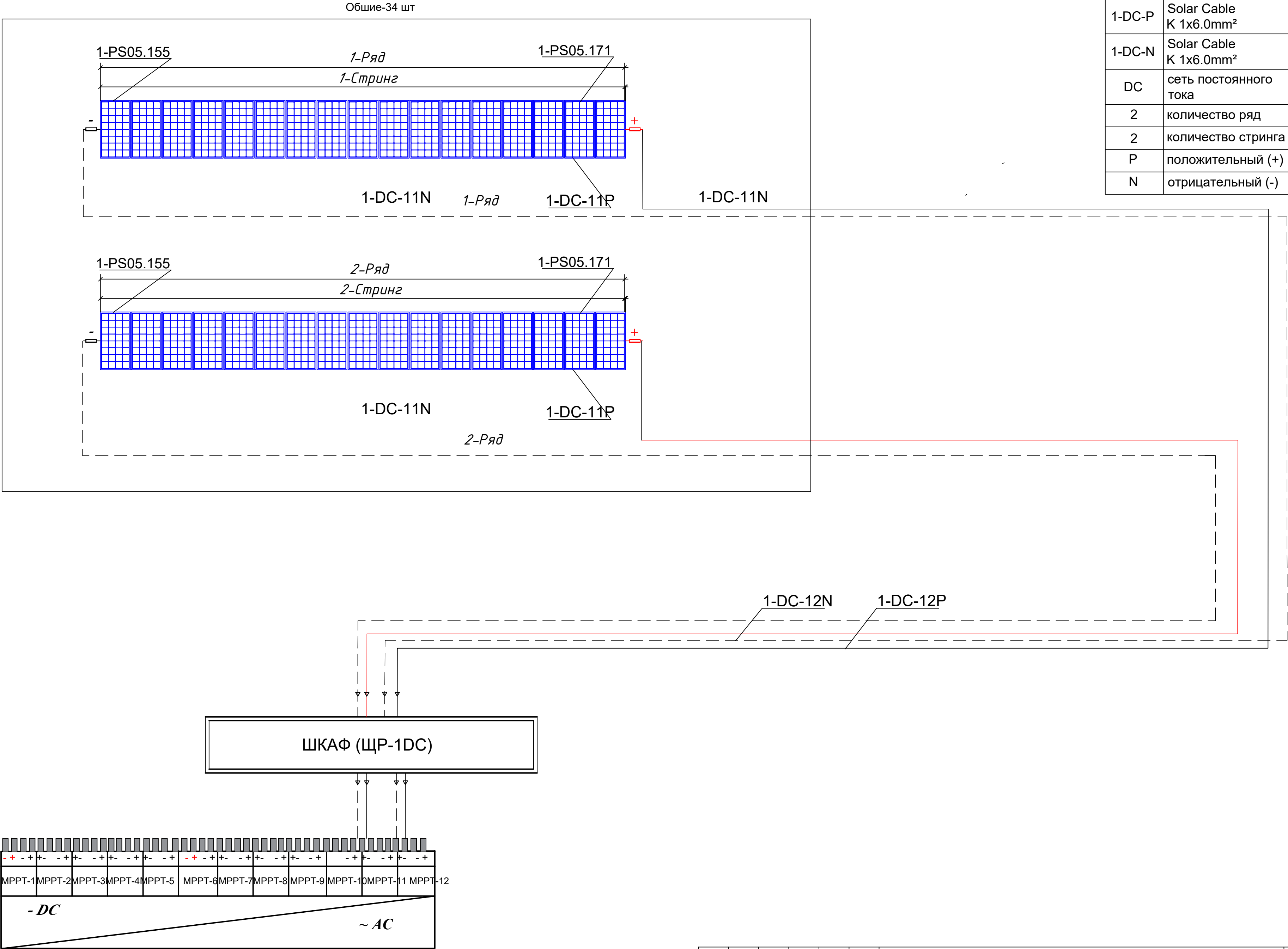


1	100 кВт кувватга эга фото электр стансияси.
1-DC-P	Solar Cable K 1x6.0mm²
1-DC-N	Solar Cable K 1x6.0mm²
DC	сеть постоянного тока
2	количество ряд
2	количество стринга
P	положительный (+)
N	отрицательный (-)



Изм	Кол	Лист	Недок	подпись	дата

1	100 кВт қууатта эга фото электр стансияси.
1-DC-P	Solar Cable К 1х6.0mm²
1-DC-N	Solar Cable К 1х6.0mm²
DC	сеть постоянного тока
2	количество ряд
2	количество стринга
P	положительный (+)
N	отрицательный (-)

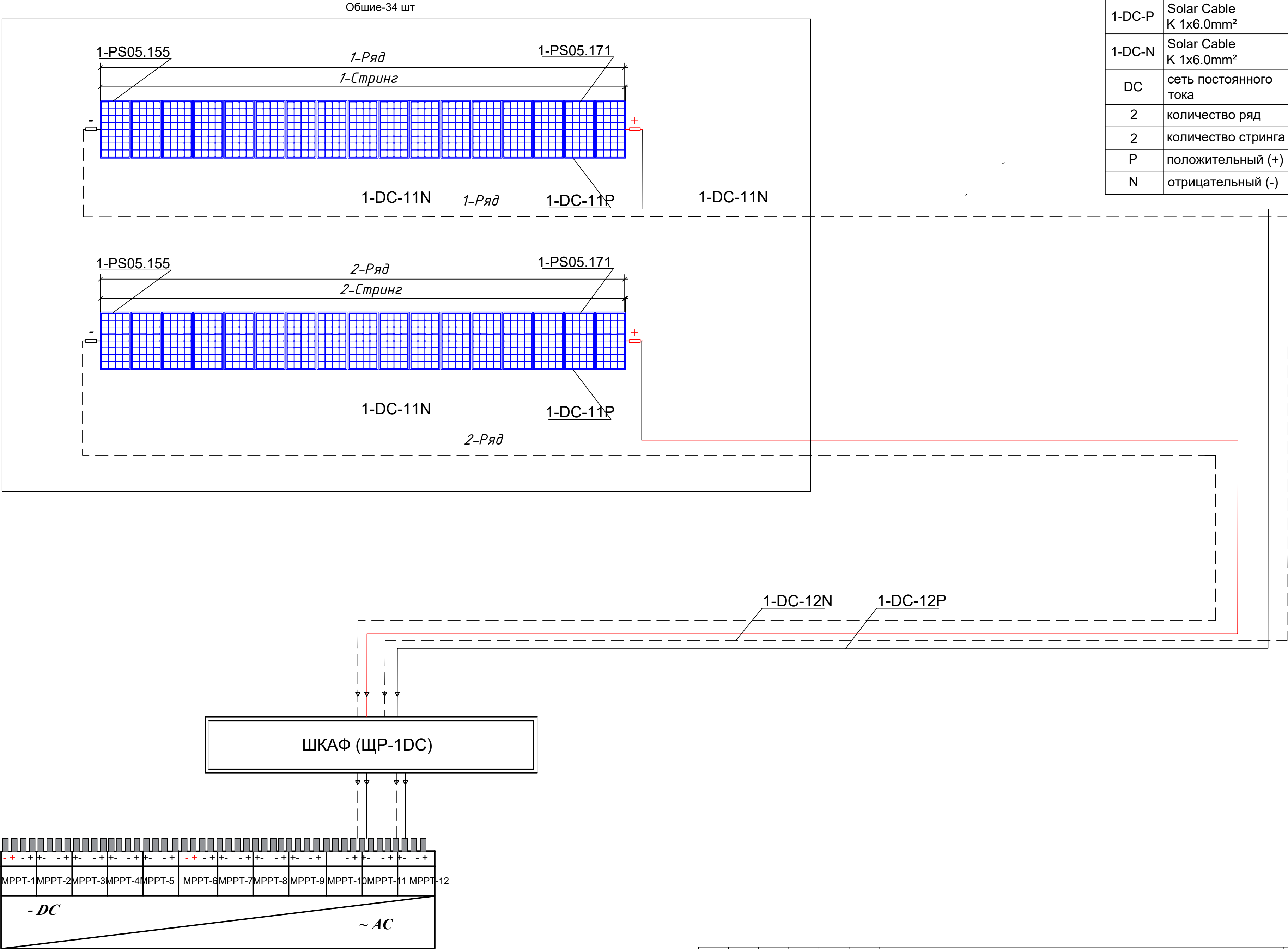


Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
GPC-2026-TAS-004-PV		

Изм	Кол	Лист	Недок	подпись	дата

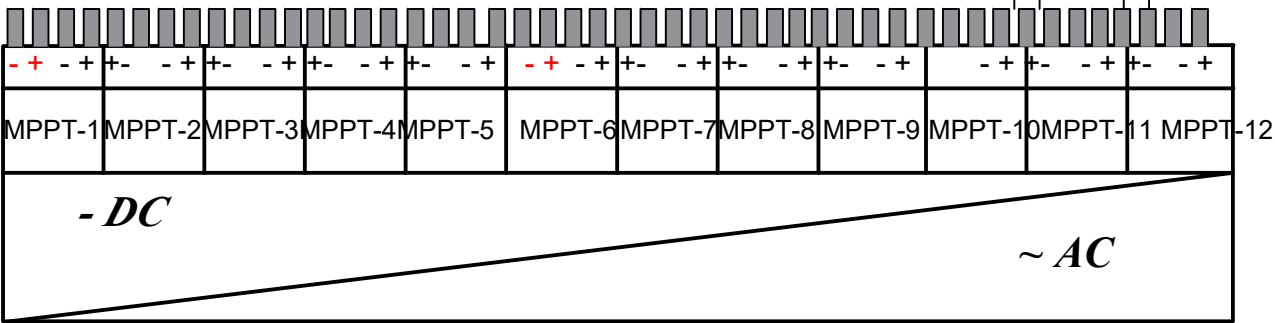
Данные питающей сети		Шиноряд, Распределительный пункт Аппарат на вводе Тип Ином, А I Расцепитель А Обозначение Тип Напряжение Руст кВт, расч А Аппарат Отходящих линий Тип I ном, А Расцепитель или плавкая вставка Марка и сечение проводника Обозначение участка сети. Длина (М) Обозначение трубы Длина (М) Пусковой аппарат Обозначение трубы Тип, I ном, А Расцепитель или участка теплового реле, А Марка и сечение проводника Обозначение участка сети. Длина (М) Обозначение трубы Длина (М) Аппарат на вводе; тип;						
		00ВКА07 №1-ПР11-8503 BA-99M/250 250А $P_p=100,8\text{ кВт.}$ $I_p=153.2\text{ А.}$ ABC N PE BA-99M/32 32А BA-99M/32 32А BA-99M/32 32А BA-99M/32 32А BA-99M/32 32А BA-99M/40 40А BA-99M/32 32А H1 Кабель ABBG -3х25+1х16мм2, L=15м. H1 Кабель ABBG -3х25+1х16мм2, L=15м. H1 Кабель ABBG -3х25+1х16мм2, L=30м. H1 Кабель ABBG -3х25+1х16мм2, L=40м. H1 Кабель ABBG -3х25+1х16мм2, L=50м. H1 Кабель ABBG -3х25+1х16мм2, L=60м.						
Маркировка		7	8	9	10	11	12	
Условное изображение								
кВт Инвертора		15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт	15 кВт	20 кВт	
Тип								
Р ном. ,кВт		15.98	15.98	15.98	15.98	15.98	20.9	
Ток,А	Ином	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	31.7	
Наименование механизма		Инвертор №1	Инвертор №2	Инвертор №3	Инвертор №4	Инвертор №5	Инвертор №6	Резерв

1	100 кВт қууатта эга фото электр стансияси.
1-DC-P	Solar Cable K 1x6.0mm²
1-DC-N	Solar Cable K 1x6.0mm²
DC	сеть постоянного тока
2	количество ряд
2	количество стринга
P	положительный (+)
N	отрицательный (-)



Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
GPC-2026-TAS-004-PV		

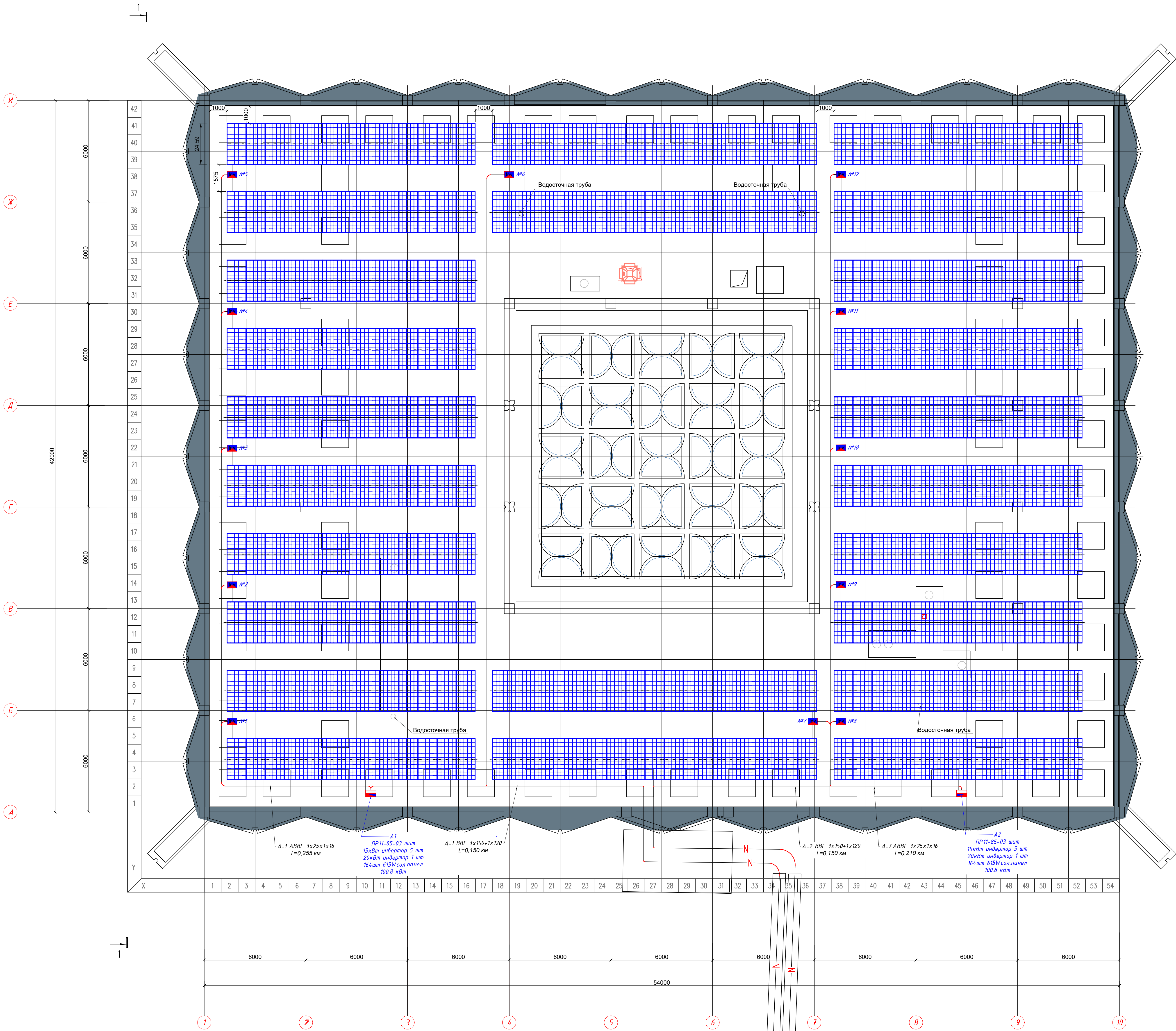
SOLAX POWER
"X3-FORTH"
X3-FTH-15K



Изм	Кол	Лист	Недок	подпись	дата

GPC-2026-TAS-004-PV
Схема подключения солнечной панели и инвентора №12.

План кровли
М1:100



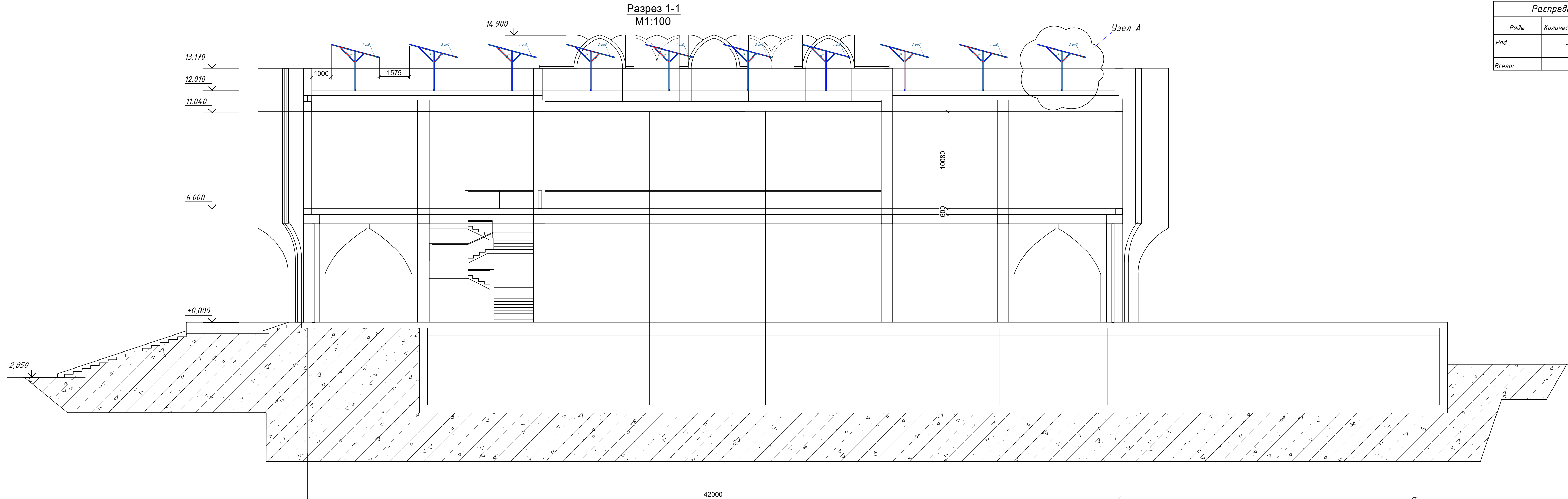
- Общие указания приведены на листе 1.3.
- Раскладку кабелей выполнять в соответствии с действующими ПУЭ-2011 г. изд.
- При прокладке кабельных линий непосредственно в земле кабели должны прокладываться в траншеях и иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлама.
- Кабели на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений путем покрытия пластины или глиняным обожженным кирпичом в один слой потерек тросов кабелей. Применение силикатного а также глиняного пустотелого или фарфорового кирпича не допускается.
- Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки должна быть не менее 0.7 м.
- Допускается уменьшения глубины до 0.5 м на участках длиной до 5 м при входе линий в здания, а также в местах пересечения их с подземными сооружениями при условии защиты кабелей от механических повреждений (прокладка в трубах).
- Расстояние в свету от кабеля, проложенного непосредственно в земле до фундаментов зданий и сооружений должно быть не менее 0.6 м.
- При параллельной прокладке кабельных линий расстояние по горизонтали в свету между кабелями должно быть не менее 250 мм.
- При пересечении кабельными линиями трубопроводов расстояние между кабелями и трубопроводом должно быть не менее 0.5 м. Допускается уменьшение этого расстояния до 0.25 м при условии прокладки кабеля на участке пересечения плюс не менее чем по 2 м в каждую сторону в трубах.
- При пересечении кабельными линиями автомобильных дорог кабели должны прокладываться в туннелях, блоках или трубах по всей ширине зоны отчуждения на глубине не менее 1 м от полотна дороги и не менее 0.5 м от гни водосточных канав.
- При отсутствии зоны отчуждения указанный способ прокладки должен выполняться на участке пересечения плюс 2 м по обе стороны от полотна дороги. Глубина заложения кабелей близка в производственных помещениях не нормируется, на закрытых территориях 0.5 м от планировочной отметки с уклоном 0.2%.
- После прокладки кабелей в трубах, конца труб заземлять.
- Спецификацию оборудования, изделий и материалов см. А.7.
- После раскладки кабелей, все кабельные проемы и отверстия, включая проемы для прохода кабелей к панелям и шкатушкам, тщательно уплотнить негорючим материалом для обеспечения предела огнестойкости не менее EI 45 (0.75 часа).
- Минимальный радиус изгиба кабелей при прокладке и монтаже оптических кабелей должен быть не менее 15 диаметров. Количество изгибов кабеля под углом 90 градусов на трассах прокладки должно быть не более 8 на строительную длину кабеля. При монтаже с использованием специального шаблона, допускается минимальный радиус изгиба кабелей 7.5 диаметров.
- Настоящий лист рассматривать совместно с листом 6.

- Проектируемое оборудование на чертеже выделено.
- Настоящий лист рассматривать совместно с листом 6.

Условные обозначения:

- Солн. панель
- Шкаф силовой ПР1
- Инвертор
- Кабель силовой 0.4кВ
- Кабель в траншее в земле
- Кабель в земле в трубе
- Кабель в трубе

GPC-2026-TAS-004-PV						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художеств по адресу: Ямало-Ненецкий район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			Страница 5		
Изм.	Кол.	Лист	Масштаб	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей. План расположения солнечных панелей на кровле. М1:100			Лист 5		
Разработано	Янибаев А.	01.26									
Н.контр.	Беширов Р.	01.26									
Проверено	Мельников А.	01.26									
						2026г.					



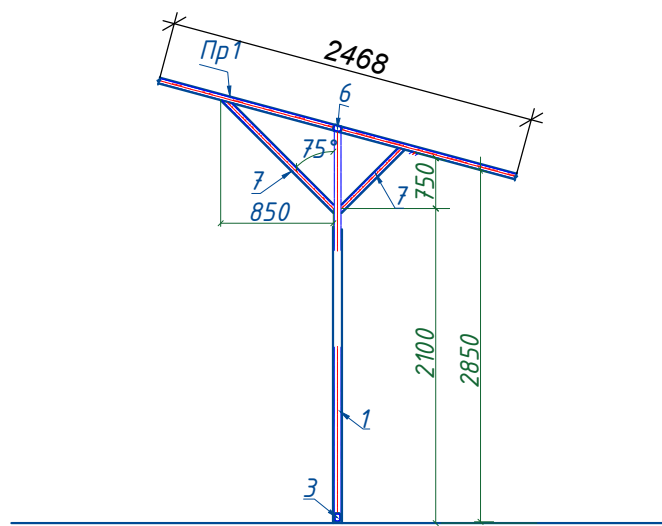
Распределения стоек		
Ряды	Количество панели	Количество стойки (шт)
Ряд	328шт	328
Всего:		

A

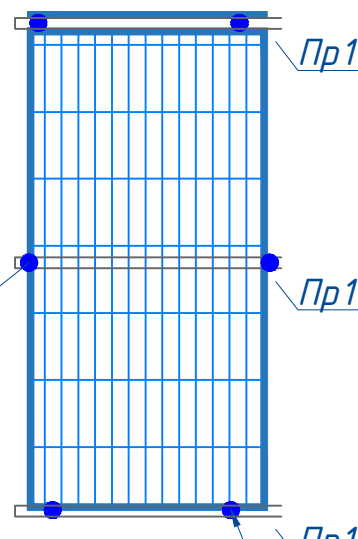
Узел А
М1:50

Место крепление панелей на металлический прогон
М1:50

И



Крепежная деталь
двухсторонняя

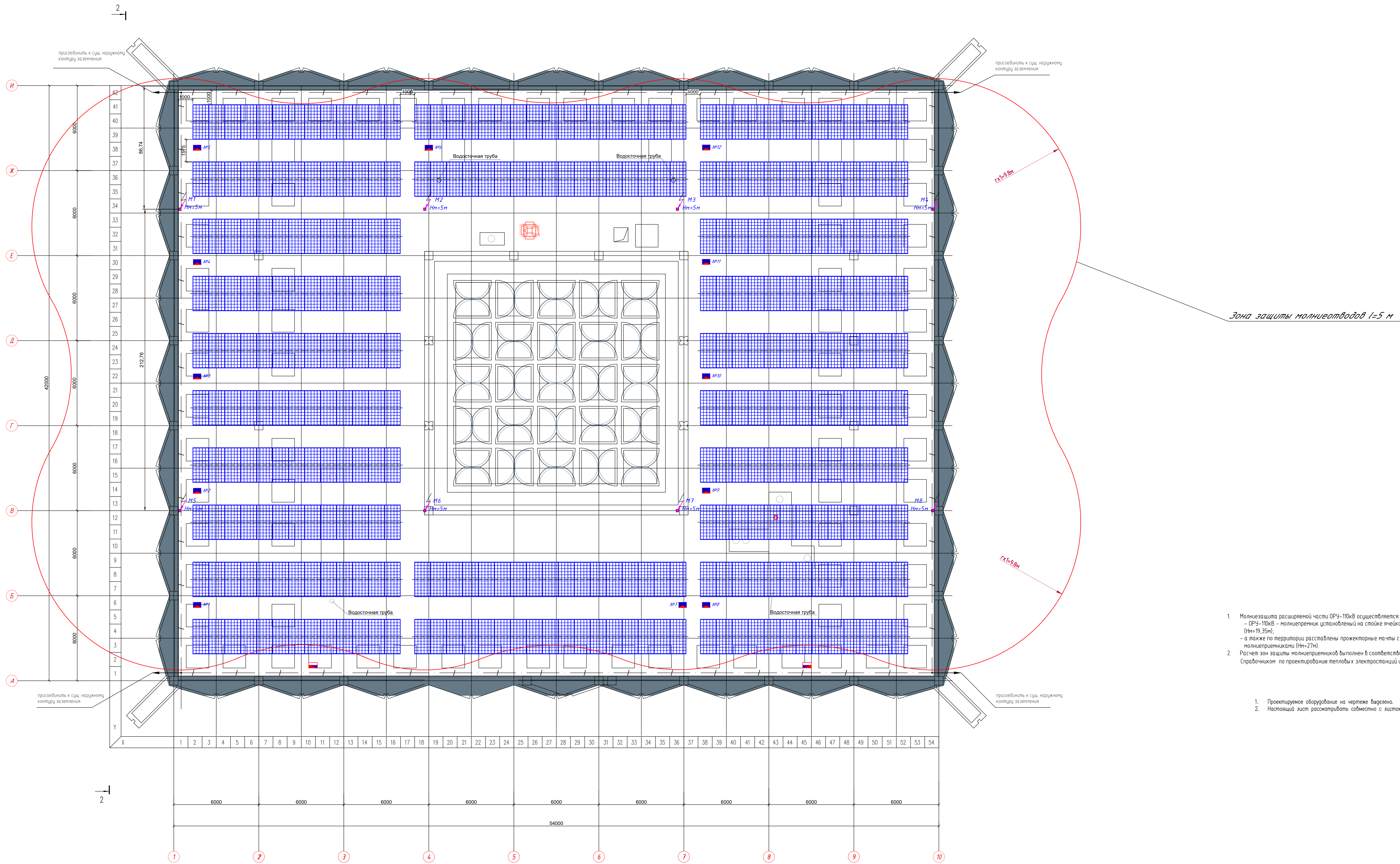


Крепежная деталь
односторонняя

- Примечание:
- Данный лист см. совместно с л. КР-13; 14;
 - Электроды для сварных соединений - типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
 - Грунтовка ГФ -021 по ГОСТ 25129-82 за один раз (толщина слоя 20 мкм) с предварительной очисткой поверхностей от ржавчины и окислов ручным или механическим инструментом. Степень очистки поверхностей перед грунтовкой согласно ГОСТ 9.402-80-третья.
 - Окраска двумя слоями эмали ПФ -133 по ГОСТ 926-82 или ПФ -115 по ГОСТ 6465-76 за два раза (толщина слоя 2х20 мкм). Перед окраской поверхности должны быть очищены от грязи,
 - Концы квадратных труб и профилей необходимо закрывать заглушками.

GPC-2026-TAS-004-PV						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художеств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40		
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист
Разраб.	Янигибаев А	01.26					РП	6
Н.контр.	Беширов Р.	01.26						
Проверил	Мельникова К	01.26						
План расположение солнечных панелей на кровле. Разрез 1-1. М1:100						ООО GEOPRO.CO		
2026г.						формат А3х3		

План кровли
М1:100



Зона защиты молниеприемников $r_x=5\text{ м}$

- Молниезащита расширенной части ОРУ-110кВ осуществляется:
- ОРУ-110кВ - молниеприемник установленный на стойке ячеистой портала ($H_m=19,35\text{ м}$);
- в также по территории расставлены прожекторные мачты с молниеприемниками ($H_m=27\text{ м}$).
- Расчет зон защиты молниеприемников выполнен в соответствии со Справочником по проектированию тепловых электростанций и тепловых сетей.

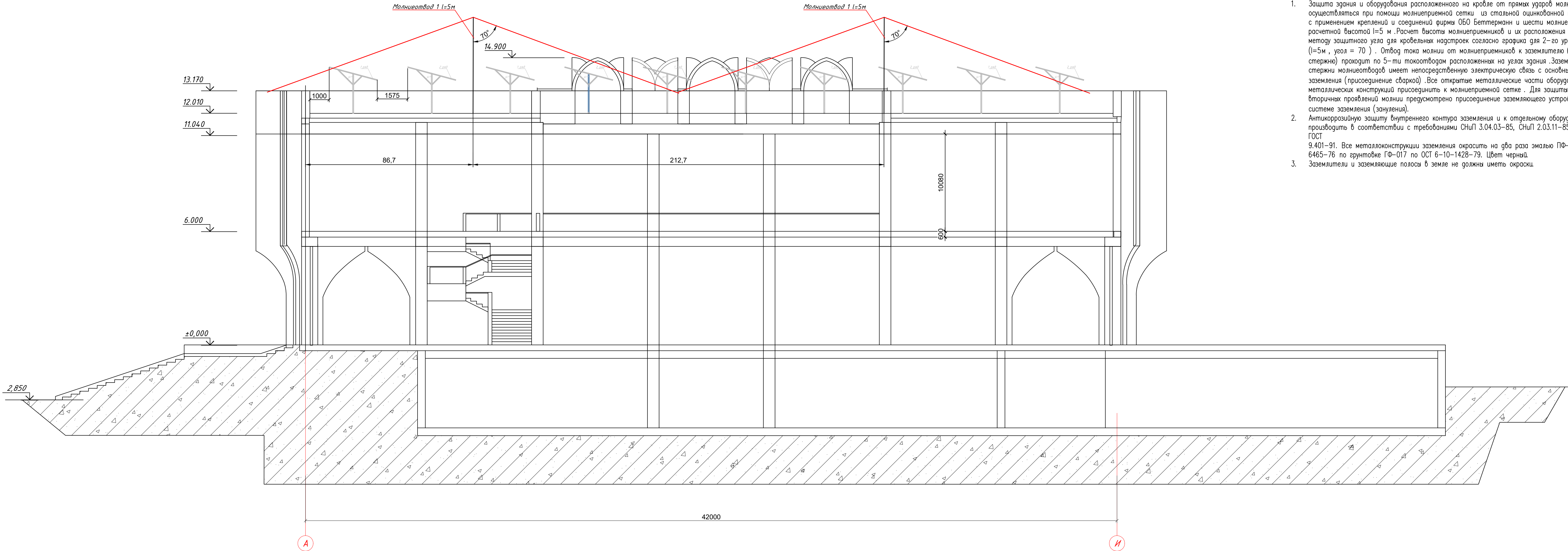
- Проектируемое оборудование на чертеже выделено.
- Настоящий лист рассмотреть совместно с листом 6.

Условные обозначения

- M1 $\text{H}_m=5,0\text{ м}$ - отдельно стоящий молниеприемник
 M1 - номер молниеприемника
 H_m - высота молниеприемника
 r_x - радиус зоны защиты молниеприемника на высоте h_x
 $r_x=3,0\text{ м}$ - высота защищаемого оборудования

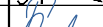
GPC-2026-TAS-004-PV					
Реконструкция Центрального выставочного зала Академии художеств по адресу: Якасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40					
Изм.	Кол.	Лист	Маск.	Подпись	Дата
Разработ.	Янибаев А.	01.26			
Н.контр.	Беширов Р.	01.26			
Проверил	Мельников К.	01.26			
Молниезащита. План.			Страница	Лист	Листов
М1:100			РП	7	
2026г.			Формат А3		

Разрез 2-2
М1:100

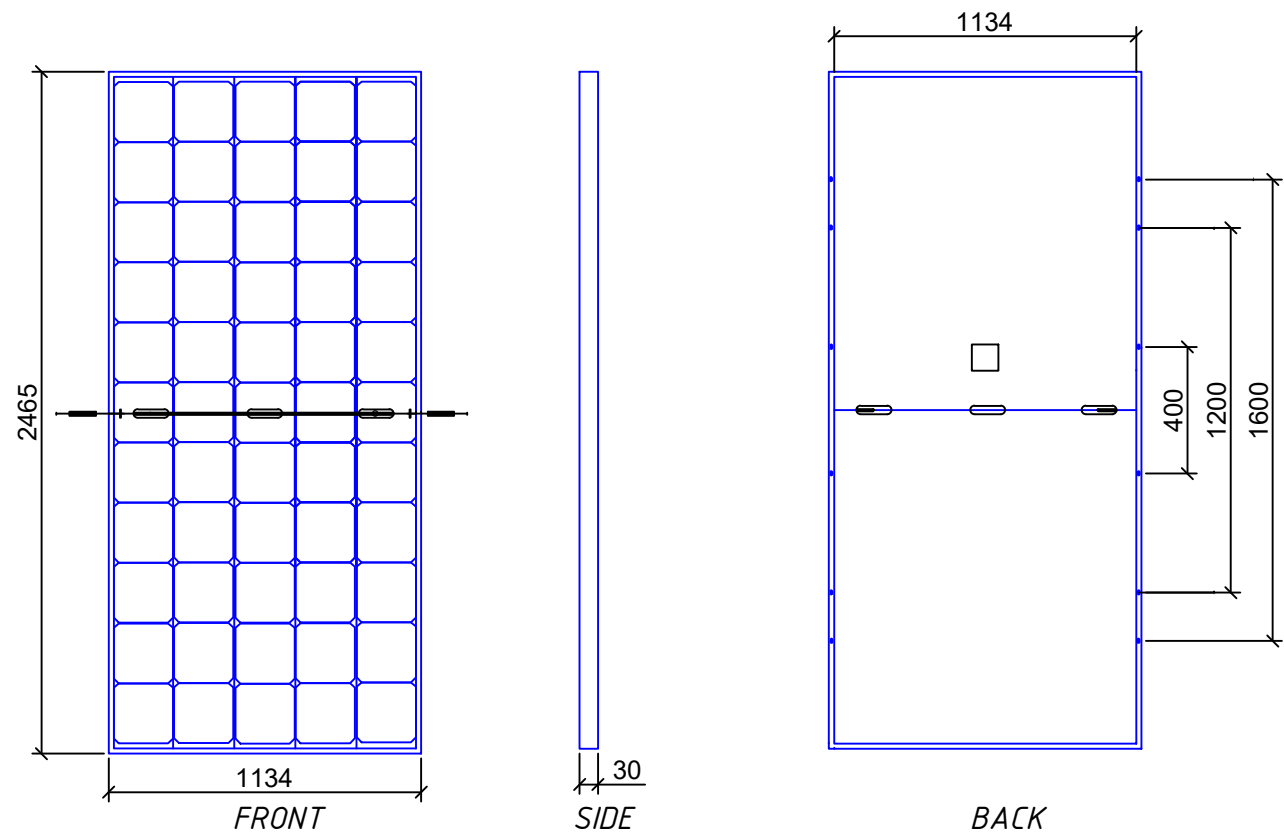


- Защита здания и оборудования расположенного на кровле от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеприемной сетки из стальной оцинкованной полосы 30х3,5 с применением креплений и соединений фирмы ОБО Беттерманн и шести молниеприемников с расчетной высотой l=5 м .Расчет высоты молниеприемников и их расположения выполнен по методу защитного угла для кровельных надстроек согласно графика для 2-го уровня защиты (l=5м , угол = 70) . Отвод тока молнии от молниеприемников к заземлителю (заземляющему стержню) проходит по 5-ти токоотводам расположенных на углах здания .Заземляющие стержни молниеотводов имеет непосредственную электрическую связь с основным контуром заземления (присоединение сваркой) .Все открытые металлические части оборудования и металлических конструкций присоединить к молниеприемной сетке . Для защиты от вторичных проявлений молнии предусмотрено присоединение заземляющего устройства здания к системе заземления (зануления).
- Антикоррозионную защиту внутреннего контура заземления и к отдельному оборудованию производить в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85, СНиП 2.03.11-85 с учетом ГОСТ 9.401-91. Все металлоконструкции заземления окрасить на два раза эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 по грунтовке ГФ-017 по ОСТ 6-10-1428-79. Цвет черный.
- Заземлители и заземляющие полосы в земле не должны иметь окраски.

- Проектируемое оборудование на чертеже выделено.
- Настоящий лист рассматривать совместно с листом 6.

						GPC-2026-TAS-004-PV			
						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художств по адресу Якасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Янгибаев А			01.26		РП	8	
Н.контр.		Беширов Р.			01.26				
Проверил		Мельникова К			01.26				
					2026г.				
						Молниезащита. Разрез 2-2 М1:100			

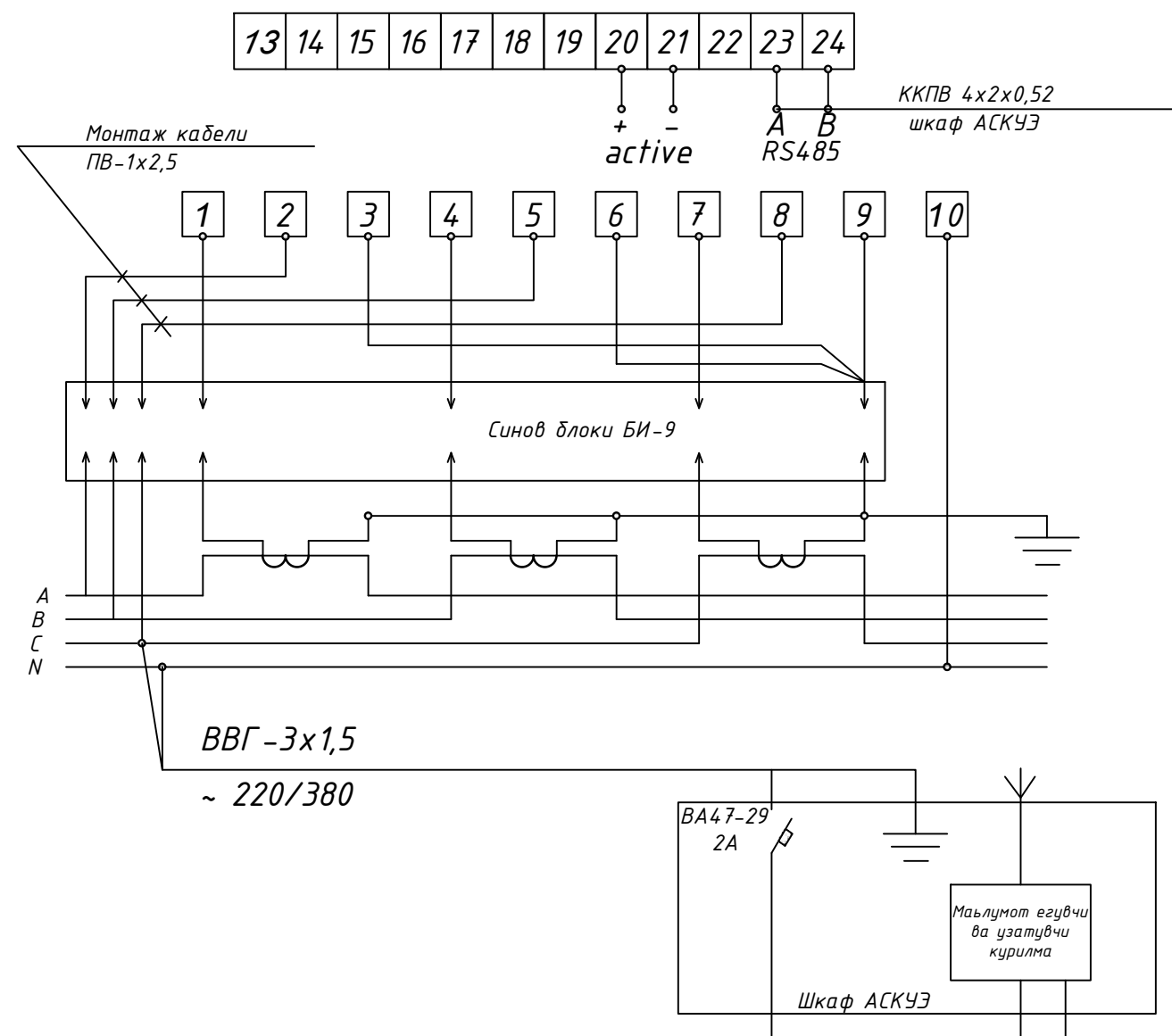
Тип и конструкция солнечной панели.



Солнечная панель JKM585N-72HL4-BDV		
панел тури	P type	Mono-crystalline
Максимал куввати	P_{max}/W	615
Максимал кучланиш	V_{mp}/V	45,77
Размеры	mm	2465x1134x30
Кучланиш халастой ход	V_{oc}/V	55.44
Ток максимал	I_{mp}/A	13,44
Ток киска туташув	I_{sc}/A	14,11
Максимальное напряжение системы	VDC (IEC)	1000/1500
Рабочая Температура	°C	-40°C~+85°C
Масса	kg	34.6
Защита корпус	IP	68

						GPC-2026-TAS-004-PV			
						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Янгибаев А			01.26		РП	9	
Н.контр.		Беширов Р.			01.26				
Проверил		Мельникова К			01.26	Тип и конструкция солнечной панели.			
				2026г.					

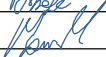
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



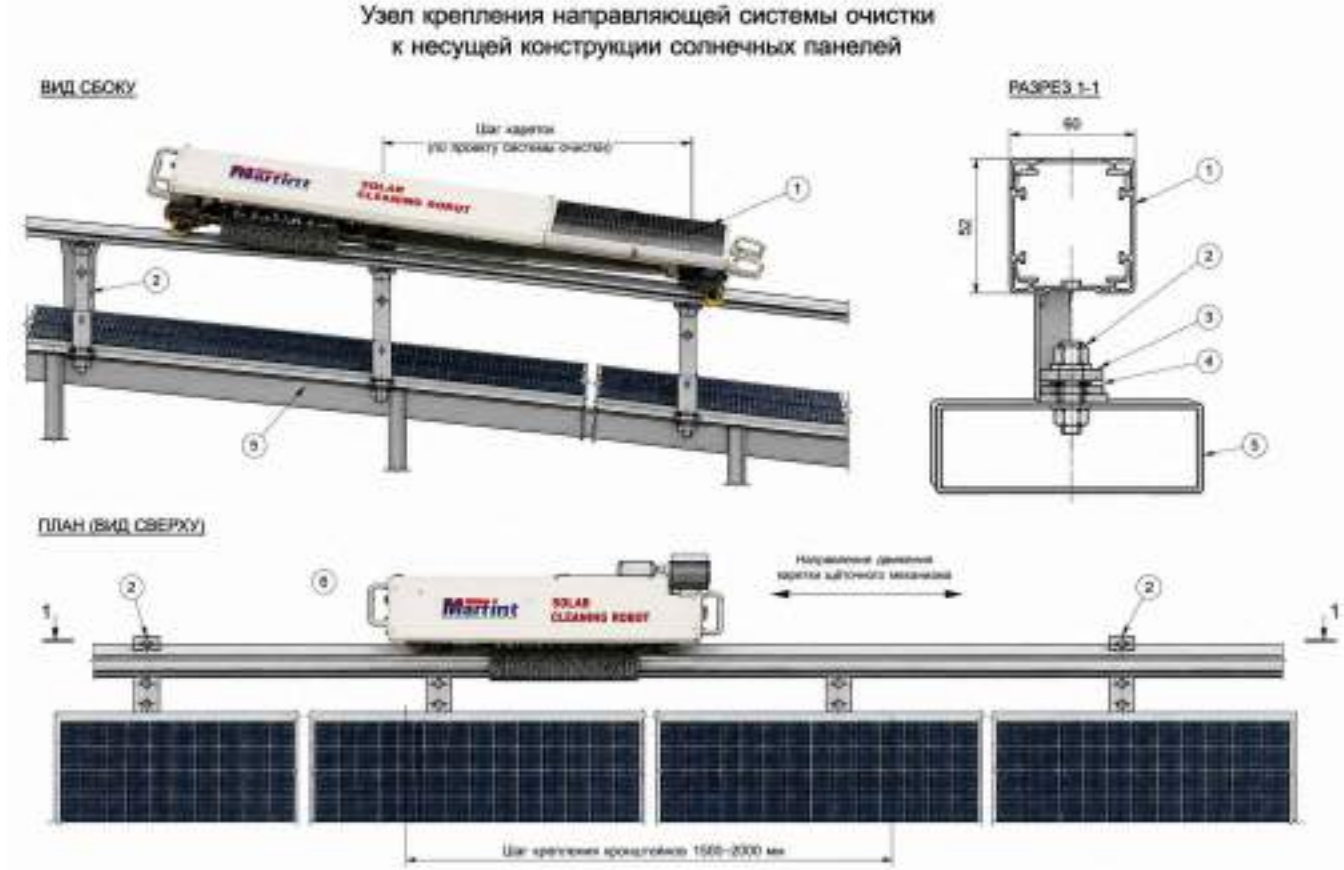
Электр энергия таъминоти корхонаси билан фойдаланилган электр энергияси учун ҳисоб-китобларни амалга ошириш мақсадида Мавжуд ТПнинг 0,4 кВли электр тақсимлаш қурилмасини 0,4 кВли кириш тармоғига, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 05.06.2009-йилдаги "Электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва назорат қилиш тизимини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги 150-сонли қарори ҳамда 12.01.2018-йилдаги "Электр энергияси ва табиий газдан фойдаланиш тартибини такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги 22-сонли қарорини 1-илоvasи 7-дод 44-бандига асосан, Электр энергиясини ҳисобга олиш ва назорат қилишнинг автоматлаштирилган тизими (ЭХНАТ)га мос келадиган кўп функцияли (кўп тарифли) электрон ҳисобга олиш электр ҳисоблагичи ўрнатилиши ва бу ҳисоблагичи билан уланиши назарда тутилган.

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

Интерфейс Ташки алоқа RS-485	BW BVA
	конт.
	24 19

						GPC-2026-TAS-004-PV			
						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Янгибаев А			01.26		РП	10	
Н.контр.		Беширов Р.			01.26				
Проверил		Мельникова К			01.26	Принципиальная схема расчета EXNAT.			
					2026г.				

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



4. Электроснабжение

Питание системы автоматической очистки солнечных панелей осуществляется от распределительного щита фотоэлектрической установки.

Для подключения предусматривается прокладка кабельных линий марки ВВГнг-LS сечением, определяемым расчётом, ориентировочно 3×2,5 мм².

Размещение контроллеров управления предусмотреть в доступных для обслуживания местах с учётом требований безопасности и эксплуатации.

5. Конструктивные решения

Направляющая рельсовая система щёточного механизма очистки крепится к несущей металлической конструкции солнечных панелей через кронштейны из оцинкованной стали.

Крепление выполнять болтовыми соединениями с применением нержавеющей крепежа.

Сварка элементов системы очистки к несущим конструкциям солнечных панелей не допускается.

Конструкция узла должна обеспечивать:

свободное перемещение каретки вдоль ряда панелей;

возможность демонтажа и технического обслуживания фотоэлектрических модулей;

отсутствие повреждений конструкций панелей и кровли.

6. Требования к монтажу

шаг установки кронштейнов принять в пределах 1500–2000 мм (уточняется по проекту и паспорту оборудования);

все размеры, тип направляющих и крепёжных элементов уточнить по данным завода-изготовителя;

крепление выполнять без нарушения гидроизоляционного слоя кровли;

сверление и механическое воздействие на фотоэлектрические панели не допускается.

7. Материалы и защита

Все металлические элементы системы должны иметь антикоррозионную защиту (оцинковка, нержавеющая сталь или аналогичные решения).

Конструктивные элементы системы должны быть выполнены из материалов, устойчивых к атмосферным воздействиям, ультрафиолетовому излучению и температурным перепадам.

Примечания:

Система очистки фотоэлектрических панелей

1. Общие положения

В целях обеспечения стабильной и эффективной работы фотоэлектрической установки, а также предотвращения снижения выработки электроэнергии вследствие загрязнения поверхности панелей, настоящим проектом предусматривается устройство системы автоматической очистки солнечных панелей.

Согласно плану размещения фотоэлектрических модулей на кровле, панели организованы в линейные ряды, что обуславливает применение линейной системы очистки.

Принята система очистки щёточного типа, представляющая собой автоматизированные механизмы с вращающимися щётками, перемещающимися вдоль рядов панелей по направляющим (рельсам).

Очистка осуществляется преимущественно без применения значительных объёмов воды, за счёт механического воздействия щёток, что соответствует условиям эксплуатации объекта в зоне повышенной запылённости.

2. Система управления

Управление системой очистки предусматривается дистанционное и осуществляется посредством контроллера с возможностью:

автоматического запуска по заданному графику (таймер);

ручного управления оператором;

интеграции в систему диспетчеризации (при наличии).

3. Технические характеристики системы

Тип системы:

линейная, рельсового типа;

щёточная, с вращающимся валом.

Основные параметры:

длина модулей очистки:

L = 15 м; (20-комплект)

L = 20 м; (4-комплект)

скорость перемещения: 5–15 м/мин;

напряжение питания: 220 В;

установленная мощность одного механизма: 0,25–0,75 кВт;

степень защиты оборудования: не ниже IP65;

температурный диапазон эксплуатации: от –20 °С до +50 °С.

						GPC-2026-TAS-004-PV			
						Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художеств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40			
Изм.	Кол.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Центральный выставочный зал Академии художеств. Установка солнечных панелей.	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Янгибаев А			01.26		РП	11	
Н.контр.		Беширов Р.			01.26				
Проверил		Мельникова К			01.26	Узел крепления направляющей системы очистки солнечных панелей к несущей конструкции			
					2026г.				



Реконструкция Центрального Выставочного
зала Академии художеств по адресу
Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова,
дом -40.

Центральный выставочный зал
Академии художеств.
Установка солнечных панелей.

Спецификация оборудования,
изделий и материалов.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
GPC-2026-TAS-004-PV.S		

GPC-2026-TAS-004-PV.S
Лист 12.1
Листов 6

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип и марка оборудования Обозначение документа и N опросного листа.	Код оборудования материала	Завод изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы оборудо- вания, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Сборки, панели, шкафы.							
1.1	Пункт распределительный переменного тока напряжением 380/220В, 50Гц, навесного исполнения, с выключателем на вводе сверху типа ВА-99М/250 с независимым расцепителем на ном. ток 250А, с отдельными шинками "N" и "PE", с вольтметром 0-500В с трехполюсными фидерными выключателями: -типа ВА-99М/32 с током расцепителя 40А - 2 шт -типа ВА-99М/32 с током расцепителя 32А - 7 шт Характеристика выключателей С IP54	ПР8503,ПР-11			к-п	2		00ВКА06,00ВКА07
1.2	Трехфазный инвертор мощностью 15кВт, IP665	SO FAR 15KTLX-G3			шт	10	20	N1÷10
1.3	Трехфазный инвертор мощностью 20Вт, IP65	SO FAR 20KTLX-G3			шт	2	22	N11÷12
1.4	Выключатель автоматический номинальный ток выключателя 250А, ток теплового расцепителя 250А	ВА6-160			шт	2		
1.5	Солнечная панель мощностью 615Вт, размерами 2465x1134x30 IP68	JKM585N-72HL4-BDV			шт	328	34.6	
	2. Электромонтажные изделия.							
2.1	Швеллер перфорированный 36x11мм с шагом 50мм 1000x32x25	ГОСТ 20804-81			шт	14	2.38	
2.2	Уголок перфорированный (перфорация 36x9мм) 1000x40x40	УПр-0.2 У2			шт	14	1.35	

Внимание!
Допускается замена автоматических выключателей с сохранением всех технических характеристик.

Изм.

Кол. уч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Разраб.

Янгибаев А

01.26

Н.контр.

Беширов Р.

01.26

Проверил

Мельникова К

01.26

2026г.

GPC-2026-TAS-004-PV.S

Реконструкция Центрального Выставочного зала Академии художеств по адресу Яккасарайский район, улица Шарофа Рашидова, дом -40

Центральный выставочный зал Академии художеств.
Установка солнечных панелей.

Стадия

Лист

Листов

РП

12.2

Спецификация оборудования, изделий и материалов.

IG

ООО GEOPRO CO

Формат А3

Пози-ция	Наименование и техническая характеристика	Тип и марка оборудования Обозначение документа и N опросного листа.	Код оборудования материала	Завод изготовитель	Единица измере- ния	Коли- чество	Масса единицы оборудо- вания, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3	Профиль для солнечных панелей - С-профиль 41х41 L:3000 T:2 мм				шт	500		
2.4	Концевая термоусаживаемая кабельная муфта внутренней установки							
	с универсальными болтовыми наконечниками для оконцевания	ГОСТ 137810-86						
	многожильных силовых кабелей с поливинилхлоридной изоляцией	ТУ Неба-Транс 3599-010-31930690-2005						
	без брони на напряжение до 1кВ.	1ПКВТnH-4х (150-240)			шт	4		
2.5	То-же, на напряжение до 1кВ с болтовыми наконечниками.	1ПКВТnH –4х(16–25)			шт	24		
	3. Металл, трубы и прочее.							
3.1	Труба гофрированная ПВХ усл. пр.40мм	ТУ 2248–002–184461115–2010		іЕК	м	500		
3.2	Металлорукав с усл. прох. 40мм	ТУ 4833–001–57393508–2007	СМ10–20–015	іЕК	м	30		
3.3	Труба двустенная ПНД/ПВД гофрированная							
	жесткая, наружным диаметром 110 мм			ЗАО ЛДКС?	м	120		
3.4	Сталь полосовая сечением –4х40мм ²	ГОСТ 103–2006			м	200	1.26	
3.5	Сталь полосовая сечением –4х25мм ²	ГОСТ 103–2006			м	40	0.79	
3.6	Сталь круглая Ø16мм L=5м	ГОСТ 103–2006			шт	6	7.9	
3.7	Труба газовая усл. пр.50х3.5 мм	ГОСТ 3262–75*			м	6	4.88	
3.8	Метизы				кг	10		
3.9	Сталь полосовая оцинкованная 30х3,5 мм ²	5052 DIN 30х3,5(арм.5019347)			м	270		
3.10	Держатель проволоки для плоской кровли.	165MBG 8 (арм.5218691)			шт	300		
3.11	Адаптер для плоского проводника	165MBG HFL (арм.5218885)			шт	300		
3.12	Крестовой соединитель плоских проводников	256 A–DIN 30 FT(арм.5314658)			шт	40		
3.13	Держатель для плоских проводников	710 30 (арм.5028035)			шт	65		

Инв.Н	Подл.	Погн. и дата	Взам. инв.Н
РС-2026-ТАС-004-Рv.S			

[illegible]

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип и марка оборудования Обозначение документа и N опросного листа.	Код оборудования материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы оборудования, кг	Примечание								
1	2	3	4	5	6	7	8	9								
	Система очистки фотоэлектрических панелей															
1	Направляющая рельсовая (алюминиевый профиль) L=15п.м			Сертифицированный производитель	шт.	2										
	Профиль: 80×50 мм; толщина стенки 2 мм; материал — алюминий															
	оцинк. сталь; нагрузка ≥100 кг/м															
2	Соединительный элемент рельса			— II —	шт.	4										
	Материал алюминий; L=150 мм; болтовое соединение															
3	Кронштейн крепления направляющей, сталь оцинкованная t=5 мм;			— II —	шт.	10										
	h= 300 мм (по углу панели); шаг 1500 мм															
4	Болт М10 с гайкой и шайбой (нерж. сталь А2) L= 40мм			— II —	комп.	40										
5	Антивибрационная прокладка (EPDM) t=5 мм; размер ≈50×50 мм;			— II —	шт.	10										
	устойчивость к УФ и влаге															
6	Каретка щётчного механизма (в сборе) шт 1 Скорость 5–15 м/мин;			— II —	комп.	1										
	нагрузка ≥50 кг; степень защиты IP65; ролики с подшипниками															
7	Щётчный вал (рабочий орган) L=2000 мм; материал: нейлон; Ø 250 мм			— II —	комп.	1										
8	Электропривод Мощность 0,25 кВт; напряжение 220 В; защита IP65			— II —	комп.	1										
9	Концевые выключатели Тип — индуктивные; напряжение 220 В; защита IP65			— II —	комп.	2										
10	Датчик дождя (опционально) Напряжение 12 В;			— II —	комп.	1										
	автоматическая блокировка работы при осадках															
11	Блок управления (контроллер) Управление: автомат; питание 220 В; защита IP65			— II —	комп.	1										
12	Кабель питания ВВГнг-LS 3×2,5 мм² Медный; сечение 2,5 мм²;			— II —	п.м	30										
	негорючий; прокладка наружная в гофре															
13	Кабель сигнальный/управления Тип КВВГ/UTP; сечение 1,0 мм²;			— II —	п.м	30										
	для датчиков и управления															
14	Кабель-канал Диаметр 25 мм; ПНД; степень защиты не ниже IP54			— II —	п.м	30										
15	Комплект крепёжных элементов (анкера, метизы) Анкера М10; оцинк.;			— II —	комп.	1										
Объёмы указаны на 1 комплект (L = 15 м). Всего по проекту предусмотрено 20 комплектов																
															GPC-2026-TAS-004-PV.S	
															Лист	
															12.5	

						Спецификация оборудования изделий и материалов	GPC-2026-TAS-004-PV.S	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			12.5

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип и марка оборудования Обозначение документа и N опросного листа.	Код оборудования материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы оборудования, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Система очистки фотоэлектрических панелей							
1	Направляющая рельсовая (алюминиевый профиль) L=20п.м			Сертифицированный производитель	шт.	2		
	Профиль: 80×50 мм; толщина стенки 2 мм; материал — алюминий							
	оцинк. сталь; нагрузка ≥100 кг/м							
2	Соединительный элемент рельса			— II —	шт.	4		
	Материал алюминий; L=150 мм; болтовое соединение							
3	Кронштейн крепления направляющей, сталь оцинкованная t=5 мм;			— II —	шт.	14		
	h= 300 мм (по углу панели); шаг 1500 мм							
4	Болт М10 с гайкой и шайбой (нерж. сталь А2) L= 40мм			— II —	комп.	56		
5	Антивибрационная прокладка (EPDM) t=5 мм; размер ≈50×50 мм;			— II —	шт.	14		
	устойчивость к УФ и влаге							
6	Каретка щётчного механизма (в сборе) шт 1 Скорость 5–15 м/мин;			— II —	комп.	1		
	нагрузка ≥50 кг; степень защиты IP65; ролики с подшипниками							
7	Щётчный вал (рабочий орган) L=2000 мм; материал: нейлон; Ø 250 мм			— II —	комп.	1		
8	Электропривод Мощность 0,25 кВт; напряжение 220 В; защита IP65			— II —	комп.	1		
9	Концевые выключатели Тип — индуктивные; напряжение 220 В; защита IP65			— II —	комп.	2		
10	Датчик дождя (опционально) Напряжение 12 В;			— II —	комп.	1		
	автоматическая блокировка работы при осадках							
11	Блок управления (контроллер) Управление: автомат; питание 220 В; защита IP65			— II —	комп.	1		
12	Кабель питания ВВГнг-LS 3×2,5 мм² Медный; сечение 2,5 мм²;			— II —	п.м	40		
	негорючий; прокладка наружная в гофре							
13	Кабель сигнальный/управления Тип КВВГ/UTP; сечение 1,0 мм²;			— II —	п.м	40		
	для датчиков и управления							
14	Кабель-канал Диаметр 25 мм; ПНД; степень защиты не ниже IP54			— II —	п.м	40		
15	Комплект крепёжных элементов (анкера, метизы) Анкера М10; оцинк.;			— II —	комп.	1		

Объёмы указаны на 1 комплект (L = 20 м).
Всего по проекту предусмотрено 4 комплектов

						Спецификация оборудования изделий и материалов	GPC-2026-TAS-004-PV.S	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			12.6