



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСУПБЛИКИ

Типовой проект солнечных электростанции с установленной мощностью 15 кВт, размещаемая на земельном участке частного жилого дома



Разработано:

ОАО «Системаавтоматика»

Судусов А. А.
« 18 » 09 2026



Согласовано:

РГУП «Научно-исследовательский и проектный институт Нурофар»

Оймазмадов Н. Д.
« 21 » 09 2026



Утверждено:
распоряжением Министра энергетики
и водных ресурсов Республики
Таджикистан
от « 21 » 09 2026, № 39



Чамбияти Саҳомии Кушода
«СИСТЕМАВТОМАТИКА»



Open Joint Stock Company
«SYSTEMAVTOMATIKA»

Чумхурии Тоҷикистон, 734024, ш. Душанбе, к. Дусти Халқо 62 Республика Таджикистан, 734024, г. Душанбе, ул. Дружба Народов 62
62, Druzha Narodov str., 734024, Dushanbe, Republic of Tajikistan
Tel: +992 (44) 600-46-00, Tel-fax: +992 (44) 600-46-01
<http://www.systemavto.tj>, e-mail: info@systemavto.tj

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ (вариант №2)



*Солнечная фотоэлектрическая система установленной мощностью
15 кВт, размещаемая на земельном участке частного жилого дома*

Душанбе -2026 г.

Согласовано:

в обмен № на:

Подпись и дата

№/ Подпись

Состав проектной документации

Обозначения	Наименование	Примечания
ПЗ	Пояснительная записка	
АР	Архитектурное решение	
КЖ	Конструкции железобетонные	
ВК	Водоснабжение и канализация	
ОВ	Отопление и вентиляция	
ЭО	Электроосвещение	
СД	Сметная документация	
АС	Архитектурно-строительный	
СЭС	Солнечной фотозлектрической станции	

Ведомость ссылочных документов

Обозначения	Наименование	Примечания
МКС ЧТ 50-01-2021	"Основания зданий и сооружений"	
МКС ЧТ 22-07-2018	"Сейсмостойкое строительство"	
МКС ЧТ 52-03-2020	"Бетонные и железобетонные конструкции"	
МКС ЧТ 22-08-2021	"Здания и сооружения на просадочных грунтах".	
ГОСТ 21.101-97	Основные требования к проектной и рабочей документации	
ГОСТ 30331.1- 2013 (IEC 60364-1:2005)	Электроустановки низковольтные	
ГОСТ 55703-2013	Установки фотозлектрические. Требования к проектированию.	
ГОСТ 12.1.030-81 СО 153-34.21.122-2003.	Электробезопасность. Защитное заземление. Инструкция по устройству молниезащиты зданий.	
ПУЭ,6-е издание	Правила устройства электроустановок	
ГОСТ Р МЭК 61277	Системы наземные фотозлектрические. Общие положения и руководство.	
СП 256.1325800.2016	Электроустановки жилых и общественных зданий	

Ведомость прилагаемых документов

PVsyst-Simulation report	Project: 15kW Variant: Sheeds on ground System power: 14,88 kWp	
--------------------------	--	--

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта раздела АС и СЭС

Лист	Наименование	Примечания
1-3	Общие указания	
3	Общие указания	
4	Архитектурно-пространственное решение индивидуального жилого дома	
5	План первого и второго этажа	
6	План кровли и разрез 1-1	
7	План стропильной системы и конструктивный разрез здания	
8	Ситуационный план (вариант 2)	
9	Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 2)	
10	Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 2)	
11	Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 2)	
12	АксонOMETрическая схема блок-секций солнечных панелей	
13	План расположения солнечных панелей	
14	Поперечный разрез блок-секций солнечных панелей со спецификацией элементов	
15	Поперечный разрез каркаса солнечных панелей с указанием узлы крепления	

Изм. Масш. Лист № док. Подпись Дата						Шифр проекта - _____ - _____ / _____ - 2026 / АС+СЭС			
						Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома			
						Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)	Стадия	Лист	Листов
						Т/П	1	22	
Общие указания						ОАО "Системаавтоматика"			

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта раздела ЭО

Лист	Наименование	Примечания
16	Схема освещения первого этажа	
17	Схема освещения второго этажа	
18	Структурная однолинейная схема гибридного инвертора.	
19	Однолинейная схема электроснабжения частного дома с трёхфазным гибридным инвертором	
20	Структурная схема солнечной фотоэлектрической станции с трёхфазным гибридным инвертором	
21	Принципиальная электрическая схема солнечной панели и сетевого инвертора	
22	План крепления заземляющего устройства	
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов		
1	Классификация оборудования	
2	Классификация оборудования	
3	Классификация оборудования ФЭС	
4	Классификация оборудования ФЭС	

Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / 30					
Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудзод В.				
Проверил	Кудусов М.				
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
				ТП	2
				Листов	22
Общие указания				ОАО "Системаавтоматика"	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящий альбом разработан на основании задания на проектирование и действующих нормативных документов Республики Таджикистан и международных стандартов.
2. Проектом предусматривается система электроснабжения объекта с использованием фотоэлектрической системы (СЭС).
3. Электроснабжение выполняется от существующей электрической сети с добавлением солнечной генерации.
4. При разработке проекта использованы следующие нормативные документы: ПУЭ, ГОСТ 21.101-97, СП 256.1325800.2016 и другие действующие нормы.
5. Все электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ и техники безопасности.
6. Прокладку кабелей выполнять с учетом условий эксплуатации, с соблюдением допустимых токовых нагрузок и падения напряжения.
7. Заземление и защитные меры выполнить в соответствии с действующими нормами и правилами.
8. Оборудование должно соответствовать техническим характеристикам, указанным в проекте, и иметь необходимые сертификаты.
9. Перед вводом в эксплуатацию необходимо провести проверку и испытания электроустановки.
10. Все изменения в проекте согласовывать с проектной организацией.

Основные показатели проекта

№	Наименование	Примечания
1	Напряжение питающей сети, В	220/380
2	Питающий потребитель	3-х фазный
3	Коэффициент мощности	0,92
4	Расчетная мощность, кВт	15
5	Категория электроснабжения	3
6	Расчетный ток, А	24,8

Нормативные требования и меры безопасности для СЭС

Заземление и защитное зануление. Все металлические части фотоэлектрических панелей, каркасов, инверторов и другого оборудования должно быть заземлены. Заземление выполняется в соответствии с ПУЭ (6-е издание, гл. 1.7) СО 153-34.21.122-2003, СП 256.1325800.2016 и ГОСТ 12.1.030-81.

Сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать норме: не более 4 Ом (ПУЭ, п. 1.7.62) для сетей до 1000 В. Для безопасного подключения к сети использовать отдельный контур защитного заземления, соединённый с общим контуром здания.

Молниезащита

Фотоэлектрическая система должна быть защищена от прямых ударов молнии с помощью молниеприёмников и грозозащитных устройств. Расстояние до ближайшего молниеприёмника и угол защиты рассчитывается по ПУЭ (гл. 1.7.34) и СП 256.1325800.2016. Все металлические элементы панелей должны быть соединены с системой молниезащиты через отдельные проводники.

Защитные меры

Использовать автоматические выключатели и предохранители на линиях постоянного и переменного тока. Все кабели прокладывать в соответствии с ПУЭ и СП, избегая перегибов, защищая от ультрафиолета и механических повреждений. Установить защиту от обратного тока в инверторах и на линиях постоянного тока.

Электробезопасность персонала

Все работы с панелями и инверторами выполнять при обесточенной системе. Применять средства индивидуальной защиты (перчатки, изолирующие коврики, каски). Соблюдать дистанцию до оголённых токоведущих частей в соответствии с ПУЭ и СП.

Документация и контроль качества

Все проектные решения должно быть отражены на чертежах и в ведомостях, с указанием:
-схемы заземления;
-расположения молниеприёмников;
-точек подключения СЭС к сети.

После монтажа обязательна проверка сопротивления заземления, работоспособности защитных устройств и молниезащиты.

						Шифр проекта-_____ - _____ / _____-2026 / АС+СЭС			
						Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома			
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Махмудзода	В.У.				Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Кудусов М.						ТП	3	22
						Общие указания	ОАО "Системаавтоматика"		

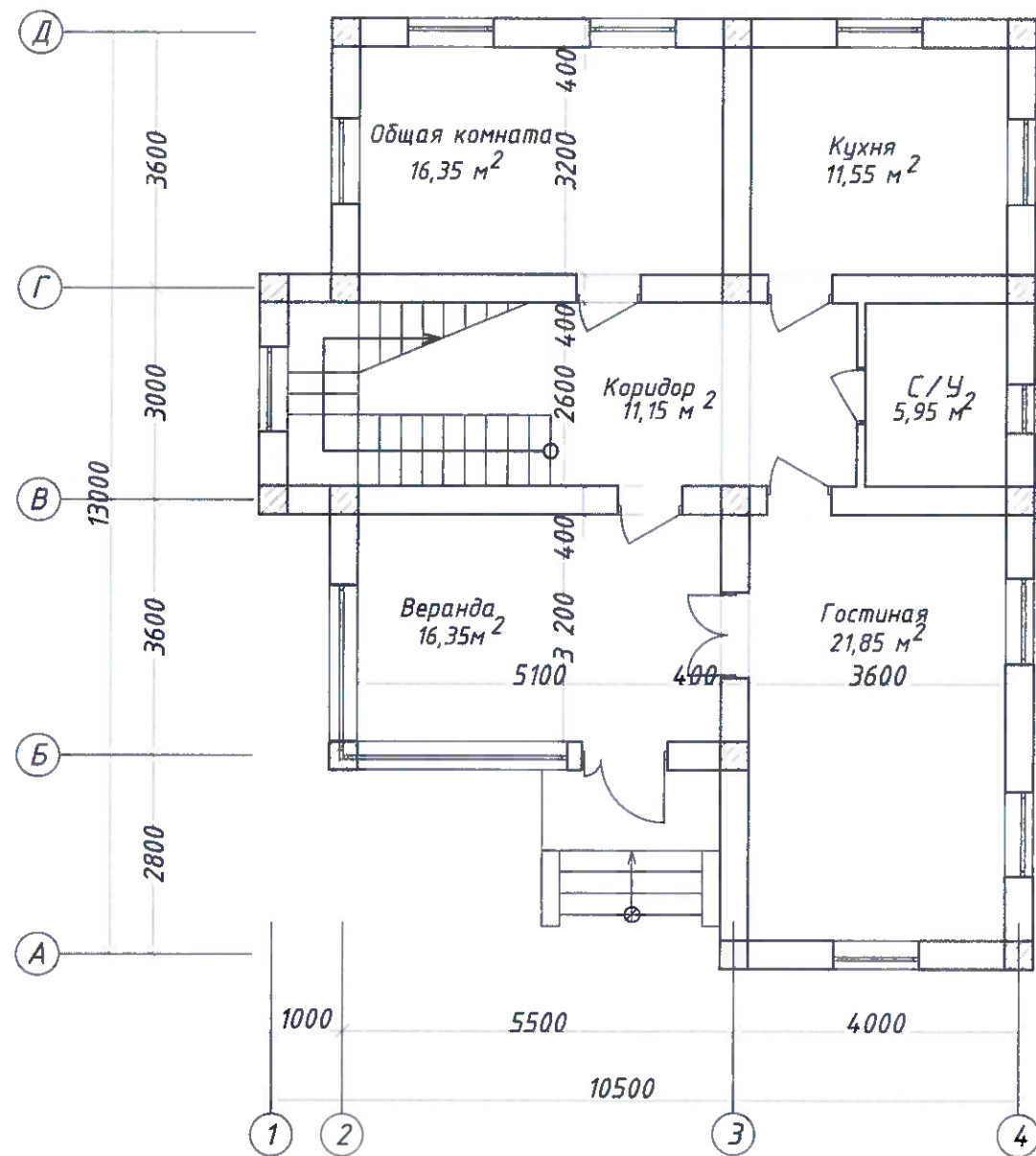
Архитектурно-пространственное решение индивидуального жилого дома



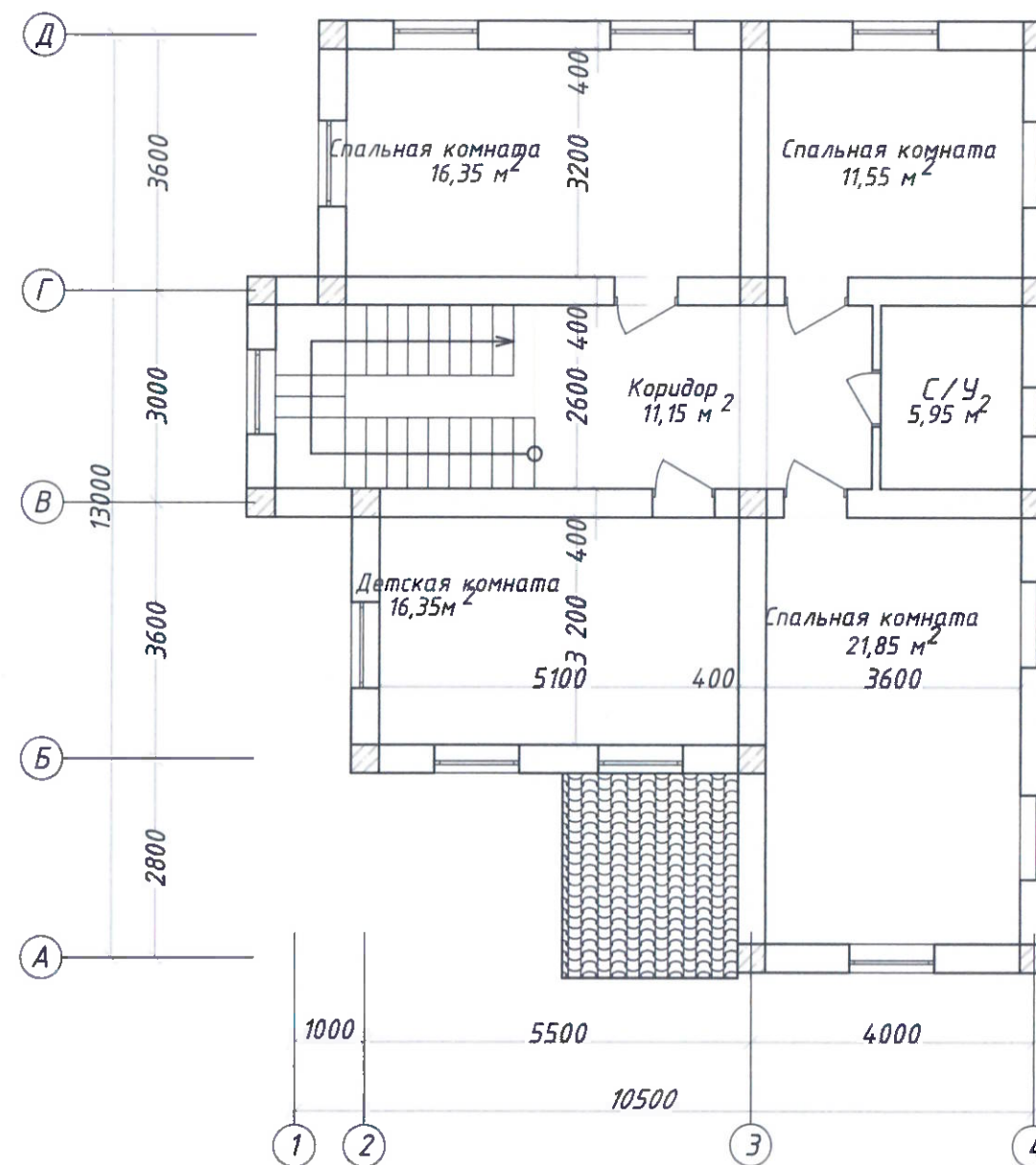
						Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС				
						Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома				
Изм.	Масш:	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Махмудов В.					Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)		ТП	4	22
Проверил	Кудусов М.					Архитектурно-пространственное решение индивидуального жилого дома		ОАО "Системавтоматика"		
ГИП										

Согласовано:					
в обмен № на:					
Подпись и дата					
№/ Подпись					

План первого этажа



План второго этажа



Шифр проекта-_____-_____-_____-2026 / АС+СЭС					
Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудзода В.				
Проверил	Кудусов М.				
ГИП					
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
План первого и второго этажа				ТП	5
				Листов	22
				ОАО "Системаавтоматика"	

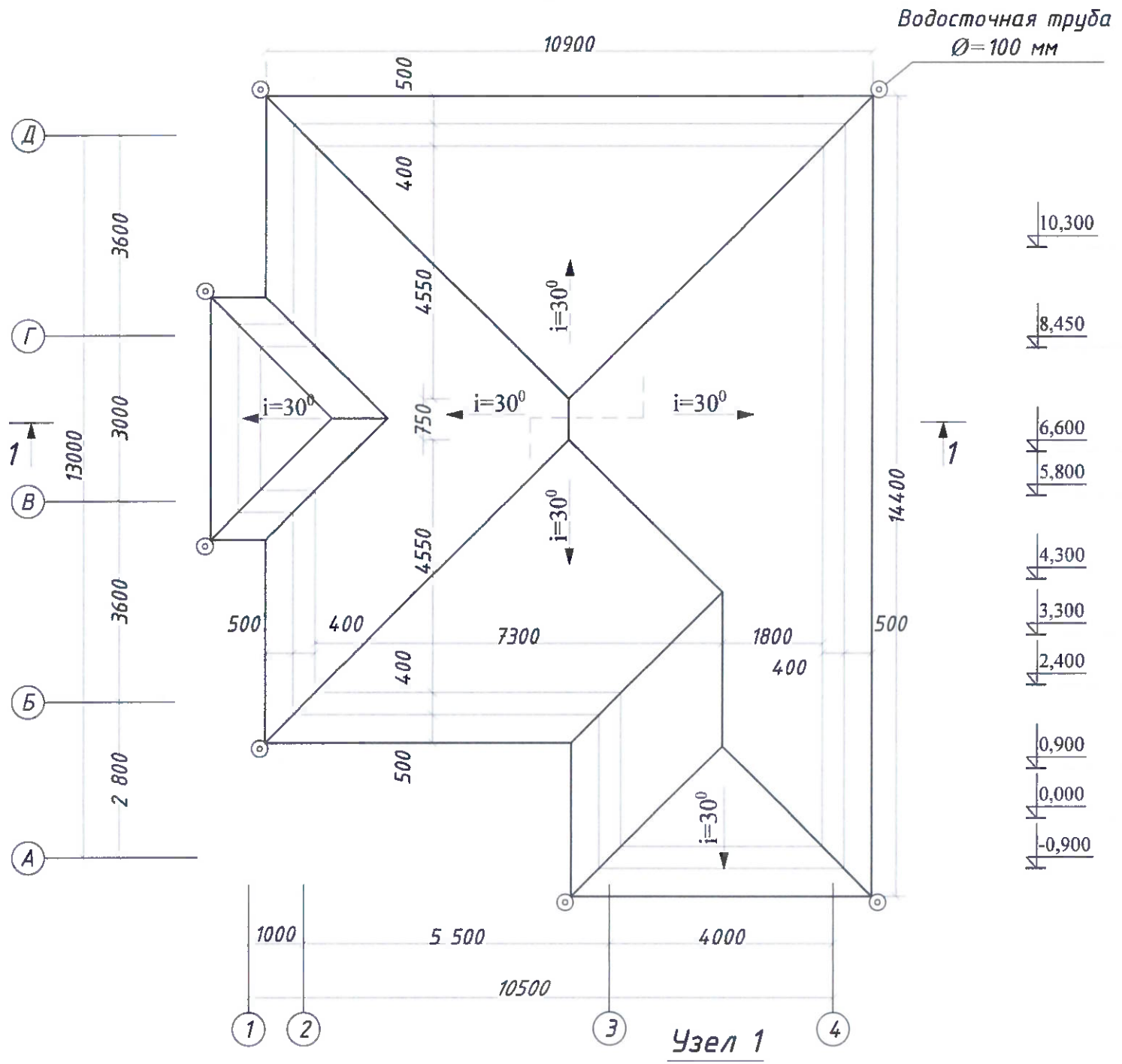
Согласовано:

в обмен № на:

Подпись и дата

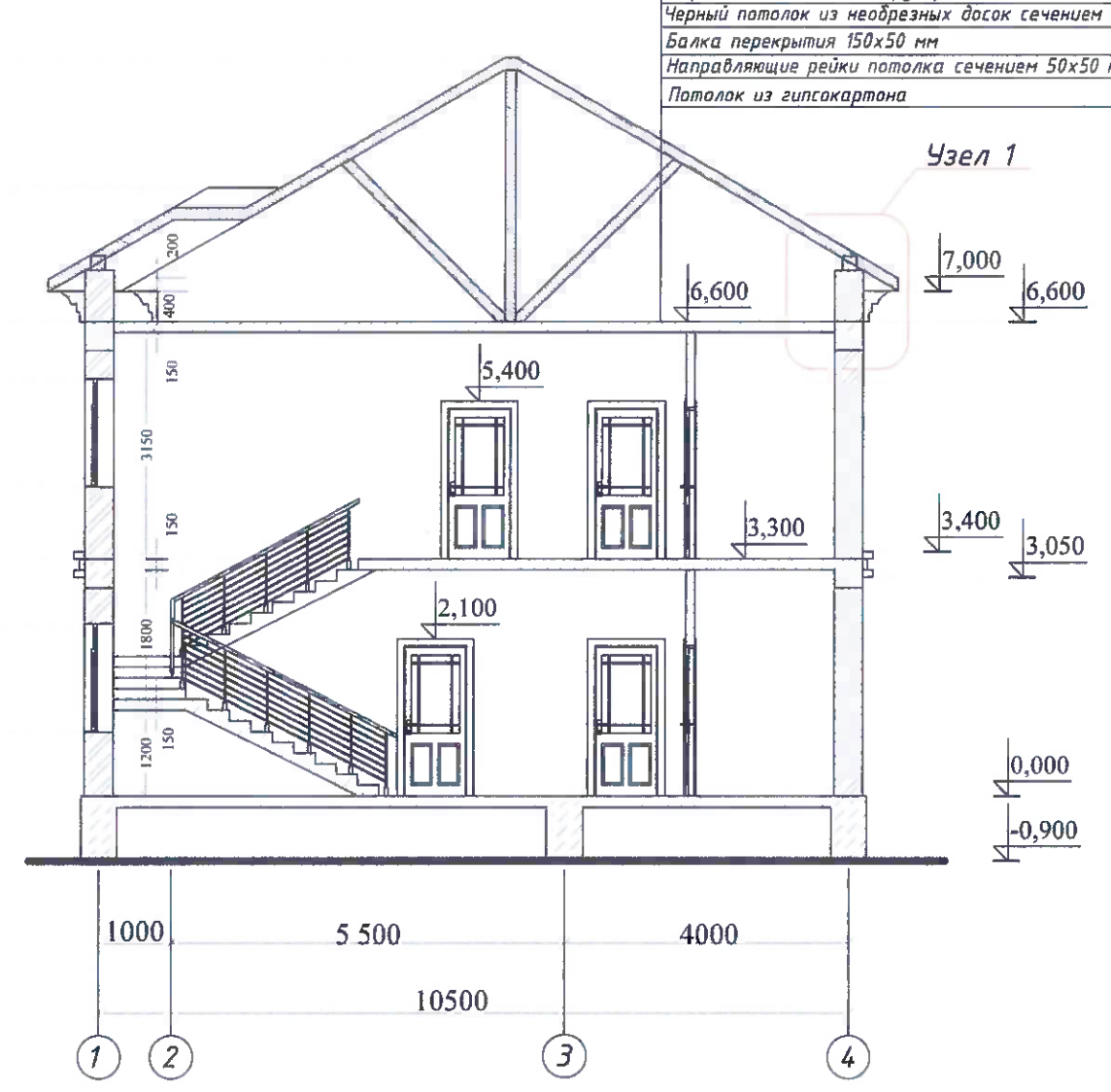
№/ Подпись

План кровли



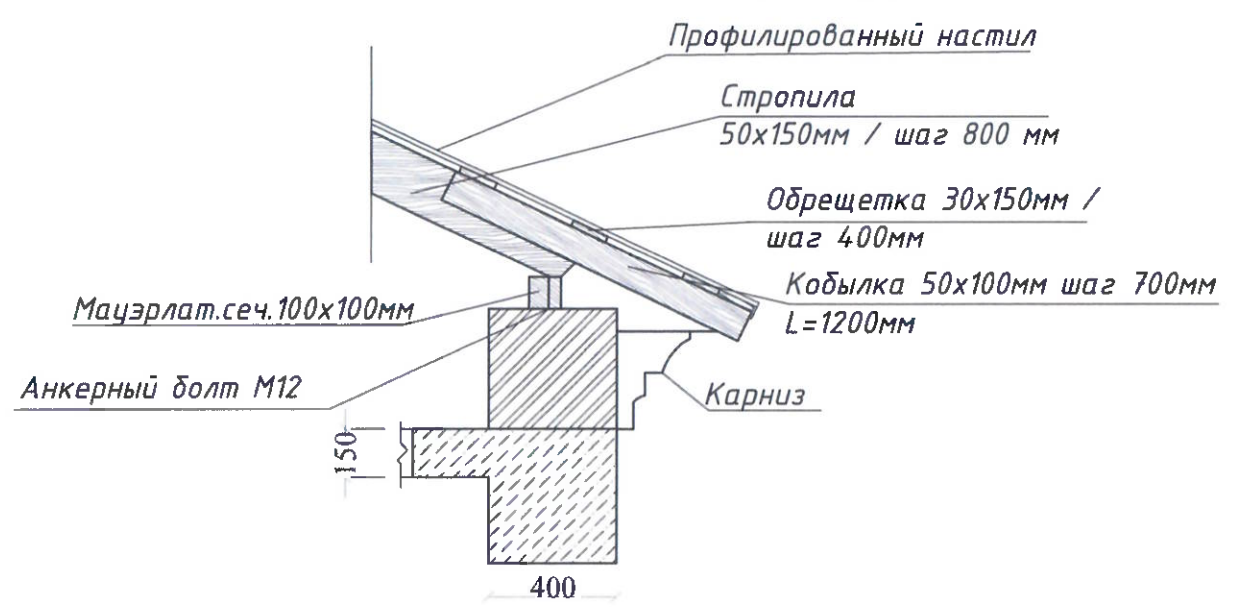
Водосточная труба
Ø=100 мм

Разрез 1-1



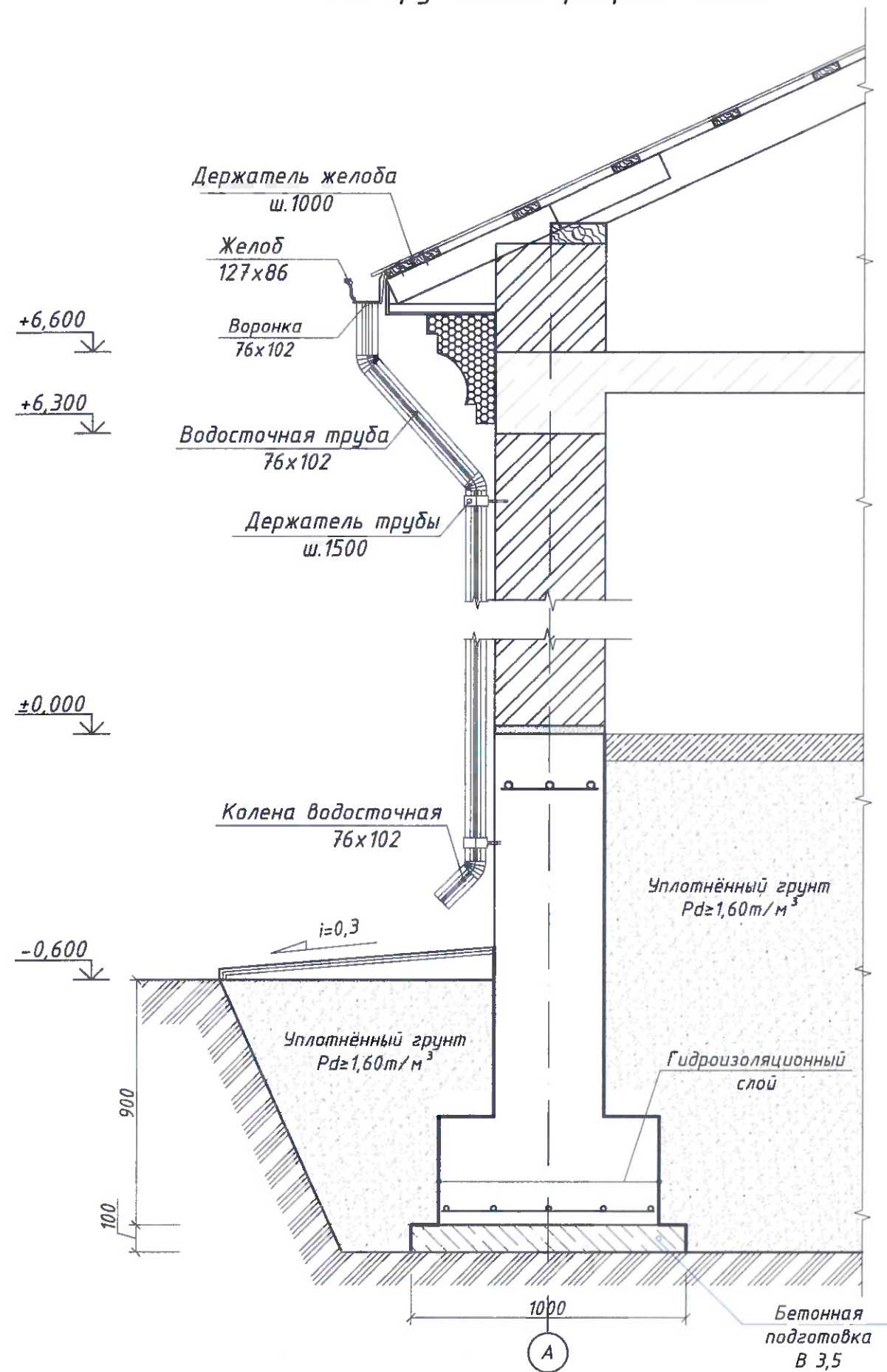
- Кровля из оцинкованного металлического профиля
- Обрешётка 100x20 мм
- Стропильная нога 150x50 мм
- Глиняно-соломенная обмазка толщиной 50 мм
- Утеплитель из камышовых матов толщиной 150 мм
- Пароизоляционный слой рубероида
- Чёрный потолок из необрезных досок сечением 120x25 мм
- Балка перекрытия 150x50 мм
- Направляющие рейки потолка сечением 50x50 мм и шагом 400 мм
- Потолок из гипсокартона

Узел 1

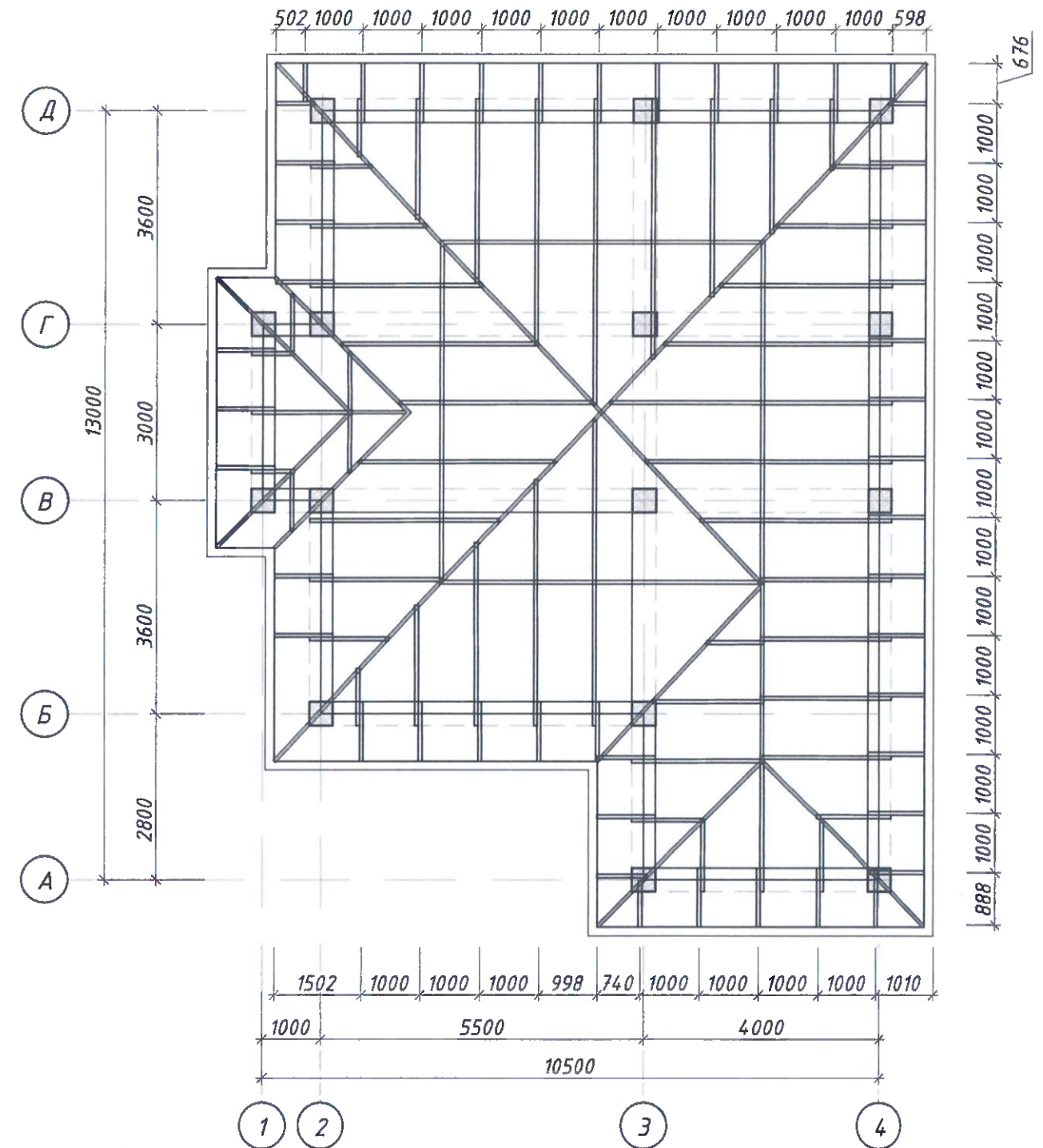


Шифр проекта - _____ / _____ - 2026 / АС+СЭС					
Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудзода В				
Проверил	Кудусов М				
ГИП					
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
План кровли и разрез 1-1				ТП	6
				Листов	22
				ОАО "Системаавтоматика"	

Конструктивный разрез здания

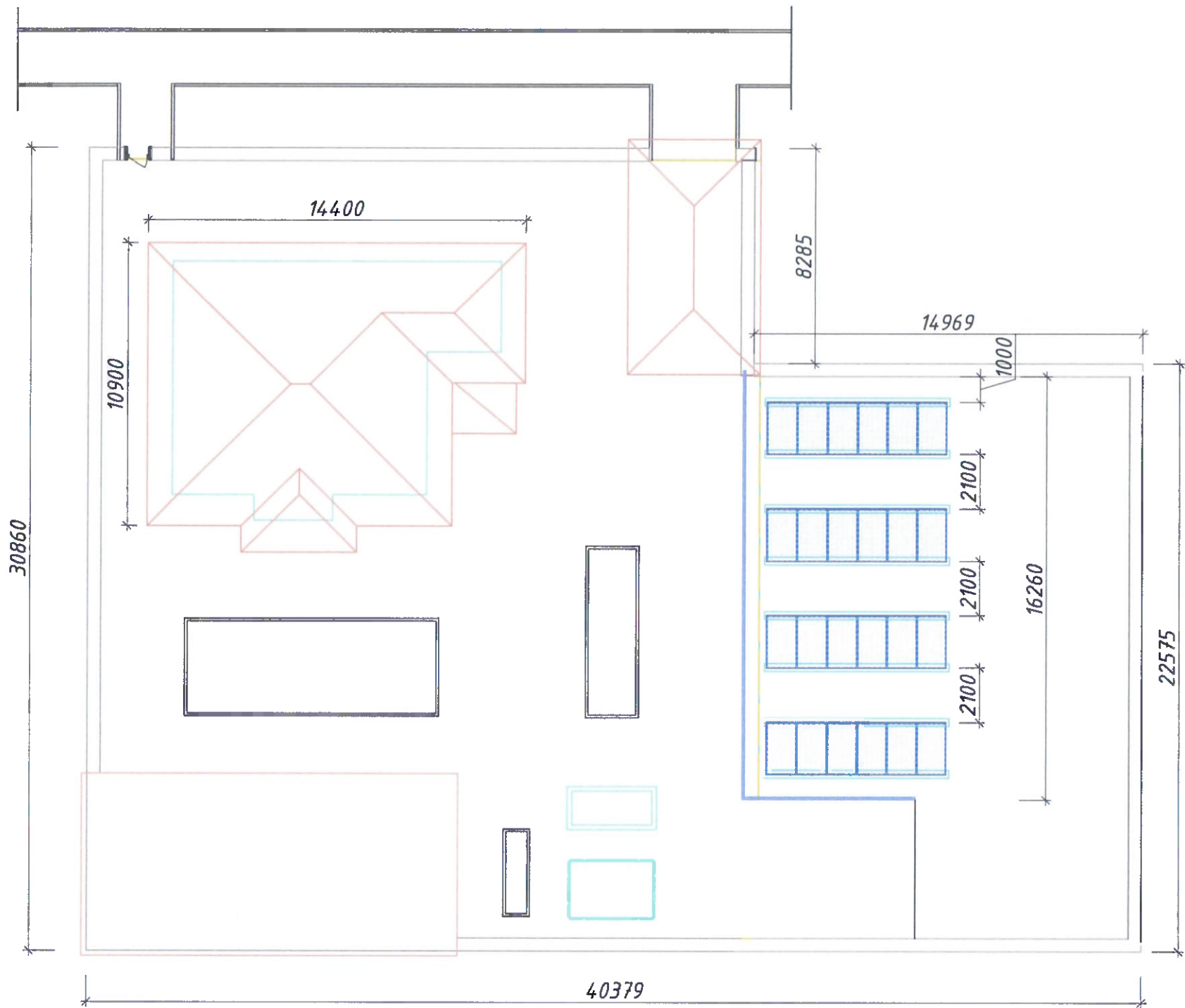
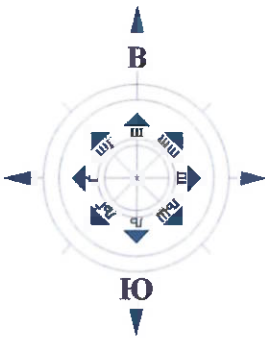


План стропильной системы



Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС				
Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома				
Изм.	Масш.	Лист № док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудова В.			
Проверил	Жудисов М.			
ГИП				
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)			Стадия	Лист
План стропильной системы и конструктивный разрез здания			ТП	7
			Листов	22
			ОАО "Системаавтоматика"	

СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН (вариант 2)



План размещения 24 фотозлектрических модулей мощностью 620 Вт каждый на земельном участке частного жилого дома 25° (вариант №2).

Примечание:

В первом варианте на плоской кровле предусмотрена установка 24 фотозлектрических модулей мощностью 620 Вт каждый. Общая установленная мощность фотозлектрической системы составляет 14,88 кВт. Подробная информация приведена на стр. 14 проектной документации.

						Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС				
						Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома				
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)		Стадия	Лист	Листов
Разработчик	Махмудзодов В.И.							ТП	8	22
Проверил	Кудусов М.					Ситуационный план (вариант 1)		ОАО "Системаавтоматика"		

Визуализация солнечной фотозлектрической системы мощностью 15 кВт
на земельном участке частного жилого дома (вариант 2)



Согласовано:

№/ Подпись	Подпись и дата	в обмен № на

Изм. Мащ. Лист № док. Подпись Дата					
Разраб. Махмудзода В. Кудусов М.					
Проверил					
Шифр проекта - - / -2026 / АС+СЭС					
Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
				Т/П	9
Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 2)				Листов	
				22	
				ОАО "Системаавтоматика"	

Визуализация солнечной фотозлектрической системы мощностью 15 кВт
на земельном участке частного жилого дома (вариант 2)



						Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС
						Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разраб.	Махмудов Б.					Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)
Проверил	Кудусов М.					Стадия
ГИП						Лист
						Листов
						ТП
						10
						22
						Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 2)
						ОАО "Системавтоматика"

Согласовано:

№/ Подпись. Подпись и дата в обмен № на.

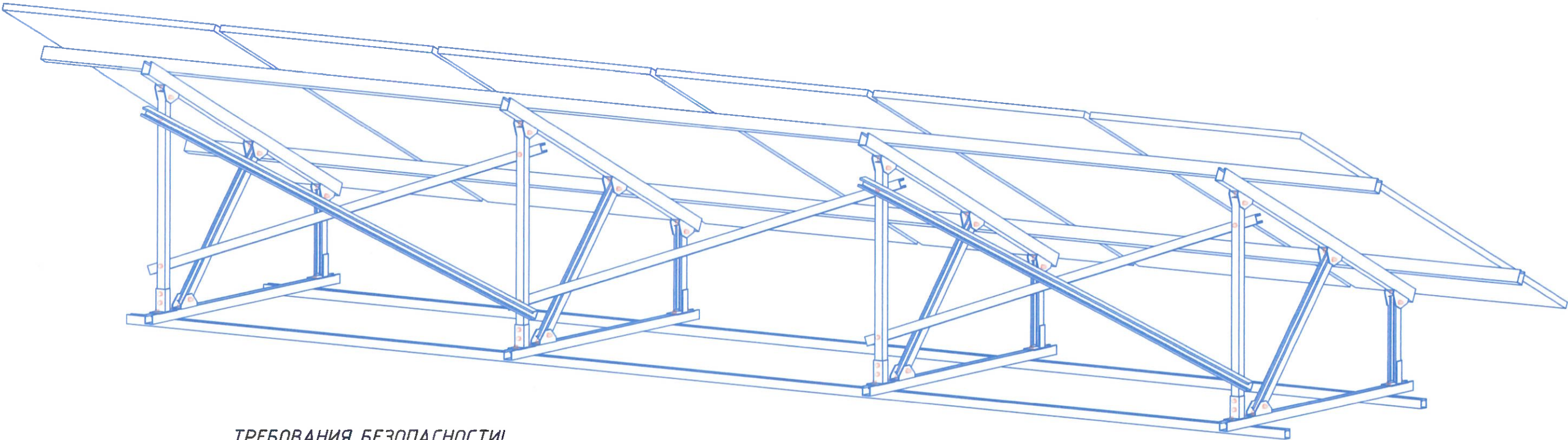
Визуализация солнечной фотозлектрической системы мощностью 15 кВт
на земельном участке частного жилого дома (вариант 2)



Согласовано:		в обмен № на:	
Подпись и дата		№/ Подпись	

Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС					
Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудова В.				
Проверил	Кудусов М.				
ГИП					
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
				Т/Т	11
Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 2)				Листов	22
				ОАО "Системаавтоматика"	

АксонOMETрическая схема блок-секций солнечных панелей

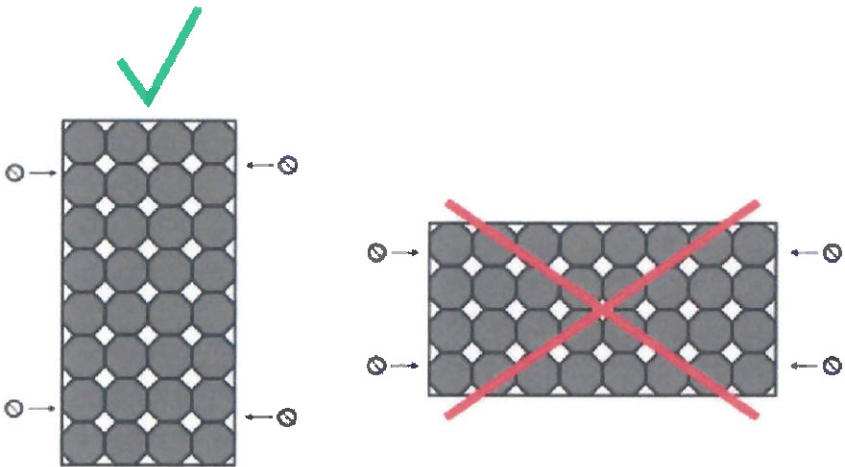


ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ!

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание системы на основе солнечных батарей требует соответствующего уровня технических знаний. Любая работа с системой должна выполняться только с соблюдением правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах. Перед установкой и подключением или обслуживанием фотозлектрической системы обязательно ознакомьтесь с инструкцией и храните ее в доступном месте. Несоблюдение требований безопасности может привести к серьезным травмам или поломке оборудования.

Примечание:
В целях выполнения надежного крепления, солнечные панели должны быть закреплены, по крайней мере, в четырех точках. Алюминиевая рама крепления рассчитана на крепление по длинной стороне, не следует использовать для крепления короткую сторону.

КРЕПЛЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ



Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС					
Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудова Е.				
Проверил	Кудусов М.				
ГИП					
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
				ТП	12
АксонOMETрическая схема блок-секций солнечных панелей				Листов	22
				ОАО "Системавтоматика"	

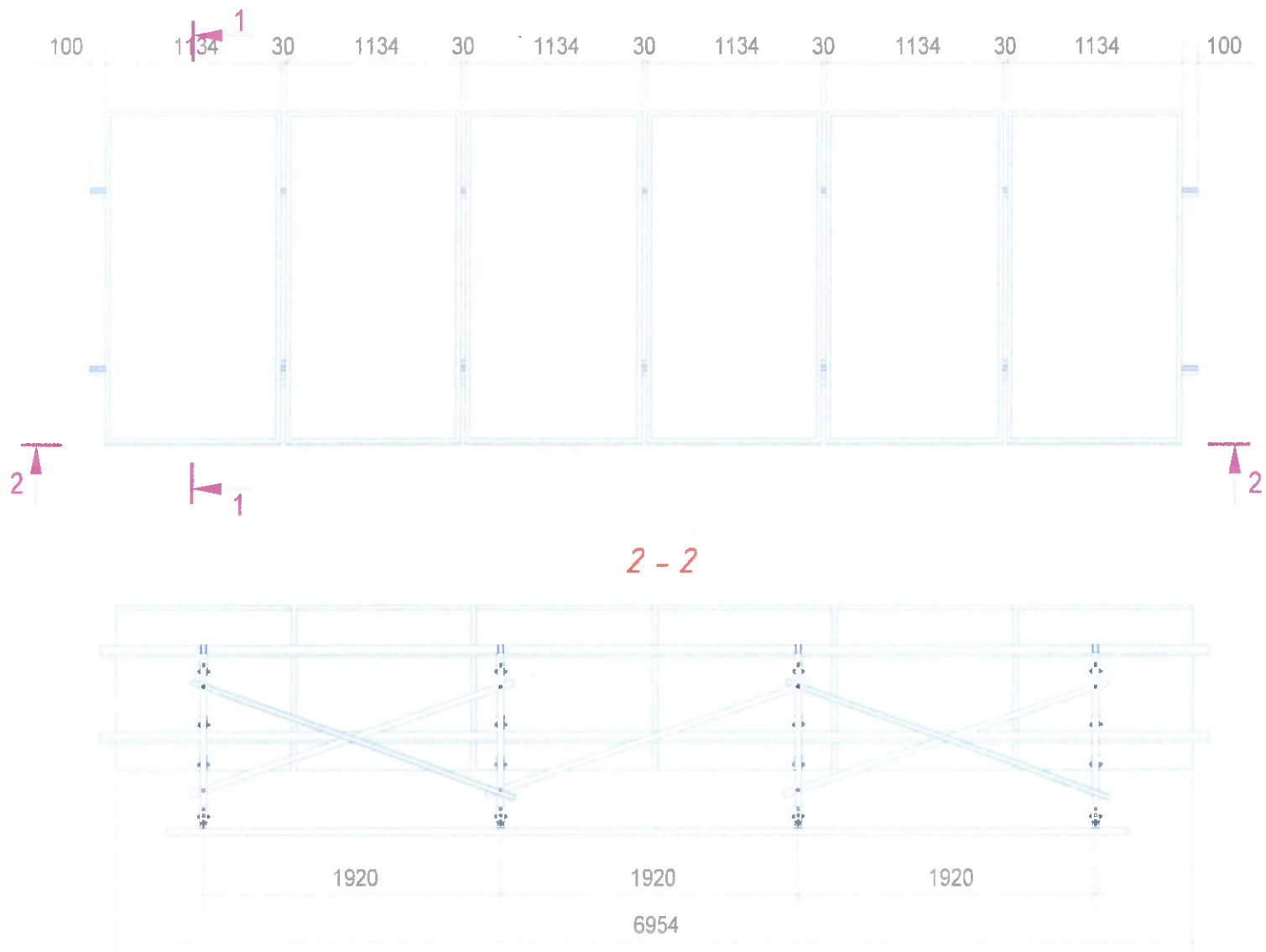
Согласовано:

в обмен № на.

Подпись и дата

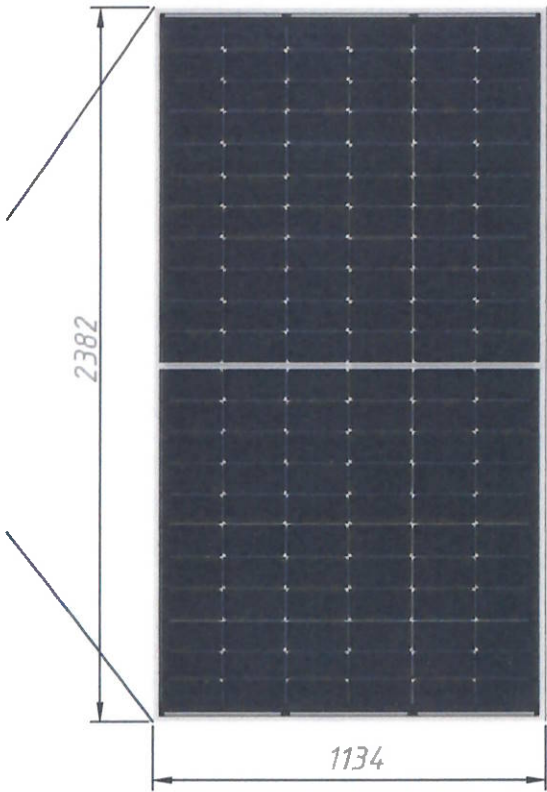
№/ Подпись.

План расположения солнечных панелей



Характеристики применяемых солнечных панелей

Tiger Neo N-type
66HL4M-BDV
600- 625 Watt
BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS



МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Тип ячейки	Монокристаллические, N-типа
Количество ячеек	132 (2×66)
Габариты	2382 × 1134 × 30 мм (93.78 × 44.65 × 1.18 дюйма)
Масса	32.4 кг (71.43 фунта)
Переднее стекло	2,0 мм, с антибликовым покрытием
Заднее стекло	2,0 мм, термоупрочнённое стекло
Рамка	Анодированный алюминиевый сплав
Клеммная коробка	Степень защиты IP68
Выходные кабели	TUV 1×4.0 мм²; (+): 400 мм, (-): 200 мм или по заказу

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ!

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание системы на основе солнечных батарей требует соответствующего уровня технических знаний. Любая работа с системой должна выполняться только с соблюдением правил техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах. Перед установкой и подключением или обслуживанием фотозлектрической системы обязательно ознакомьтесь с инструкцией и храните ее в доступном месте. Несоблюдение требований безопасности может привести к серьезным травмам или поломке оборудования.

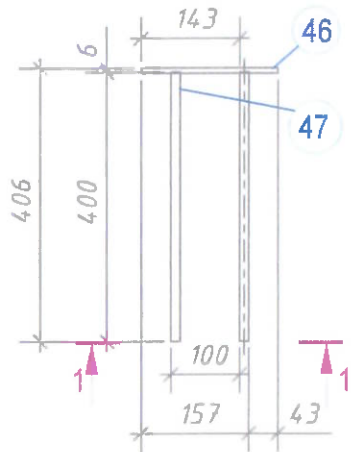
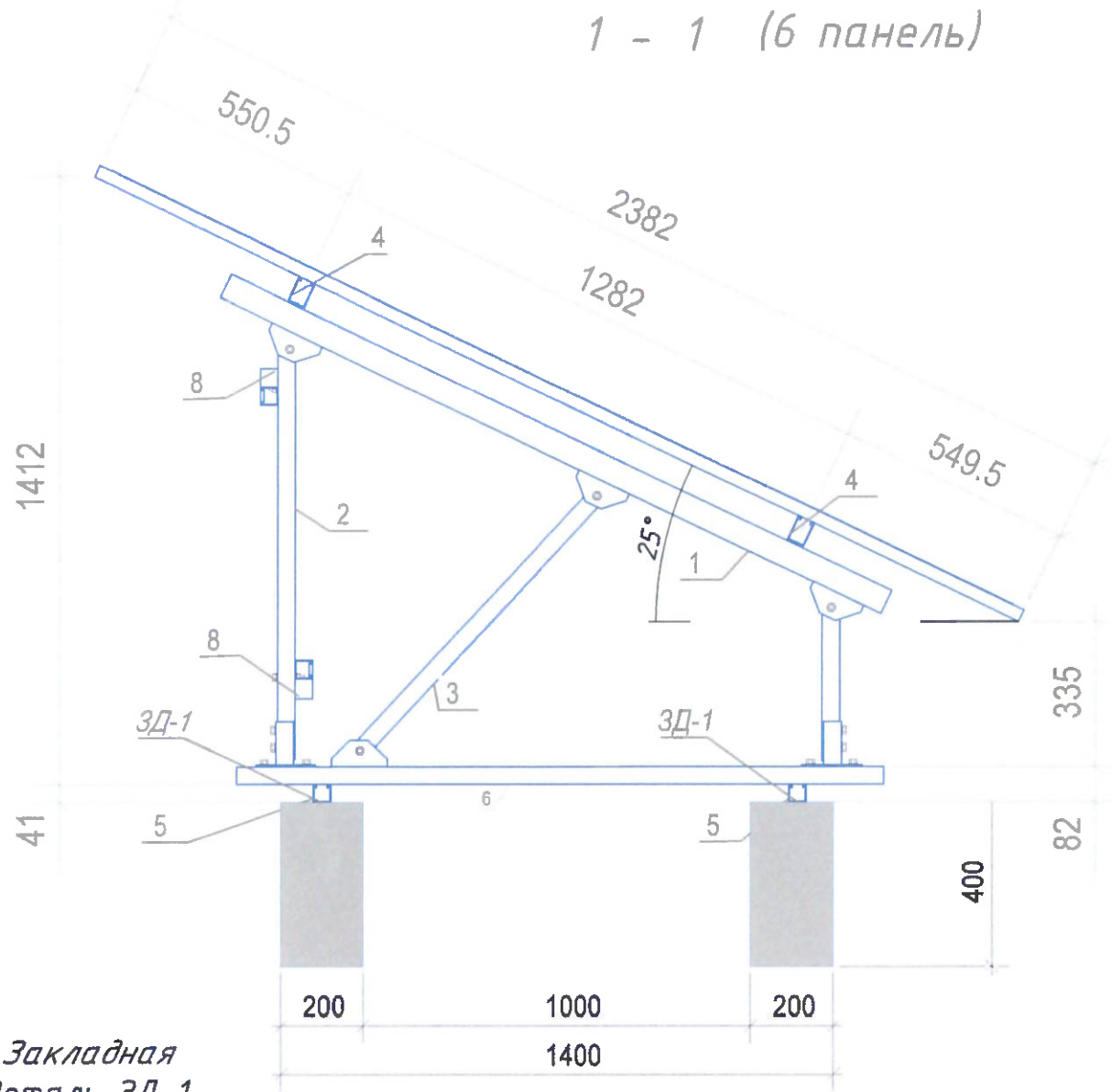
Шифр проекта— / —-2026 / АС+СЭС					
Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудова, Б.				
Проверил	Кудусов М.				
ГИП					
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)				Стадия	Лист
План расположения солнечных панелей				ТП	13
					Листов
					22
				ОАО "Системаавтоматика"	

Согласовано:

в обмен № на:

Подпись и дата:

№/ Подпись:



Примечания:
1. Спецификация материалов дано на 1 блок-секций солнечных панелей – общая количества 4-блок.

Спецификация ЗД-1

Марка	Дет.	Кол.	Профиль	Длина,	Масса, кг	Марка	
эл-та	№	шт.		мм	шт.	общ.	Примечание
						марки	стали
ЗД-1	46	1	8x100	200	1.75	1.75	C245
	47	2	D14	400	0.4	0.8	C245

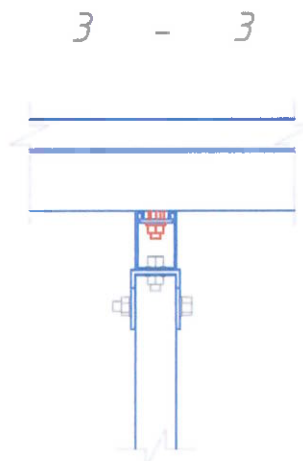
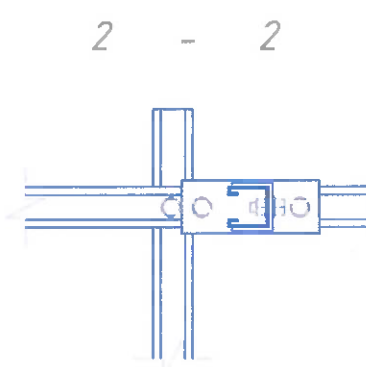
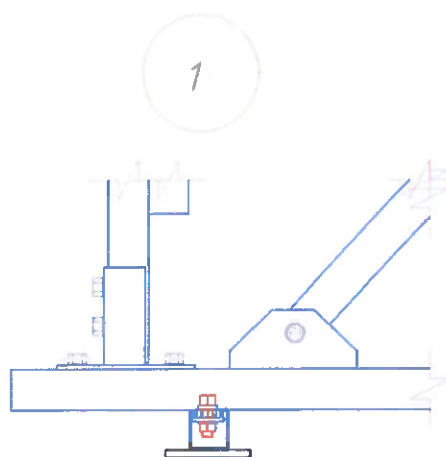
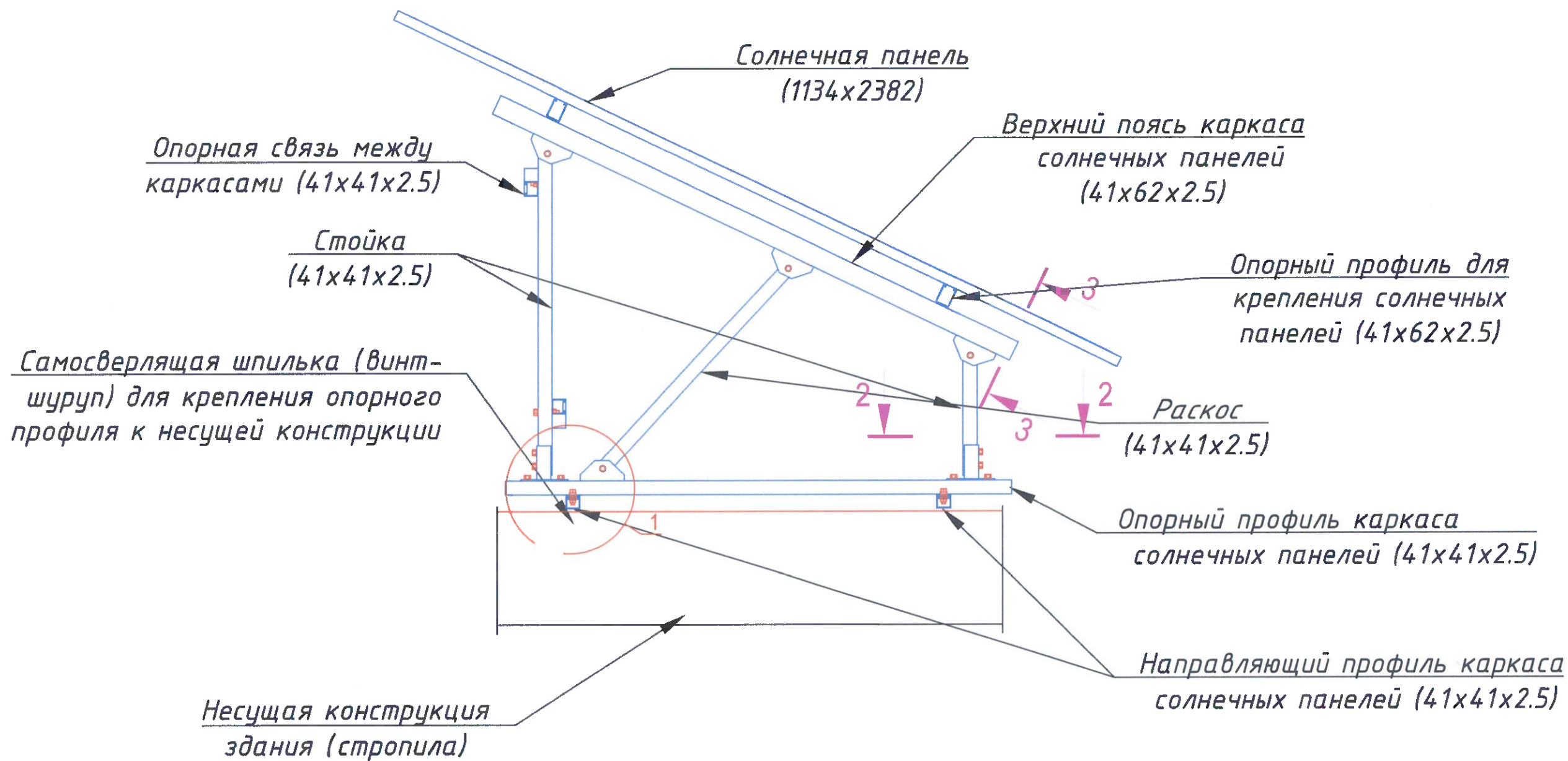
Масса напл. металла: 1.0% = 0.0 кг 2.55

Спецификация металлических конструкций (1 блок 6 шт.)

Пози-ция	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Вес, кг	Примечание
		1 блок 6 шт	1		4 блок
1	Монтажный С-профиль	41x62x2.5 L= 1700	4	22.85	
2	Монтажный С-профиль	41x41x2.5 L= 990	4	10.02	
3	Монтажный С-профиль	41x41x2.5 L= 850	4	8.60	
4	Монтажный С-профиль	41x62x2.5 L= 7200	2	48.38	
5	Монтажный С-профиль	41x41x2.5 L= 6200	2	31.37	
6	Монтажный С-профиль	41x41x2.5 L= 1500	4	15.18	
7	Монтажный С-профиль	41x41x2.5 L= 380	4	3.85	
8	Монтажный С-профиль	41x41x2.5 L= 2200	5	27.83	
9	Соединитель треугольный	49x65 кг, ед. 0.590	16	9.44	
10	Опорная стойка	150x65 кг, ед. 0.890	8	7.12	
11	Прижим крайний	кг, ед. 0.031	4	0.12	
12	Прижим средний	кг, ед. 0.031	10	0.31	
13	Болт с шестигранной головкой М8*80	кг, ед. 0.044	16	0.70	
14	Болт с шестигранной головкой М8*30 (внутренний)	кг, ед. 0.025	14	0.35	
15	Болт с шестигранной головкой М10*30 (наружный)	кг, ед. 0.053	40	2.12	
16	Солнечный панель	кг, ед. 32.400	6	194.40	
				382.65	

Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Шифр проекта- / -2026 / АС+СЭС
Разраб.	Махмудова В.					Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома
Проверил	Кудусов М.					Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)
ГИП						Поперечный разрез блок-секций солнечных панелей со спецификацией элементов
						Стадия Лист Листов
						ТП 14 22
						ОАО "Системаавтоматика"
						Формат А3

Поперечный разрез каркаса солнечных панелей с
указанием узлы крепления

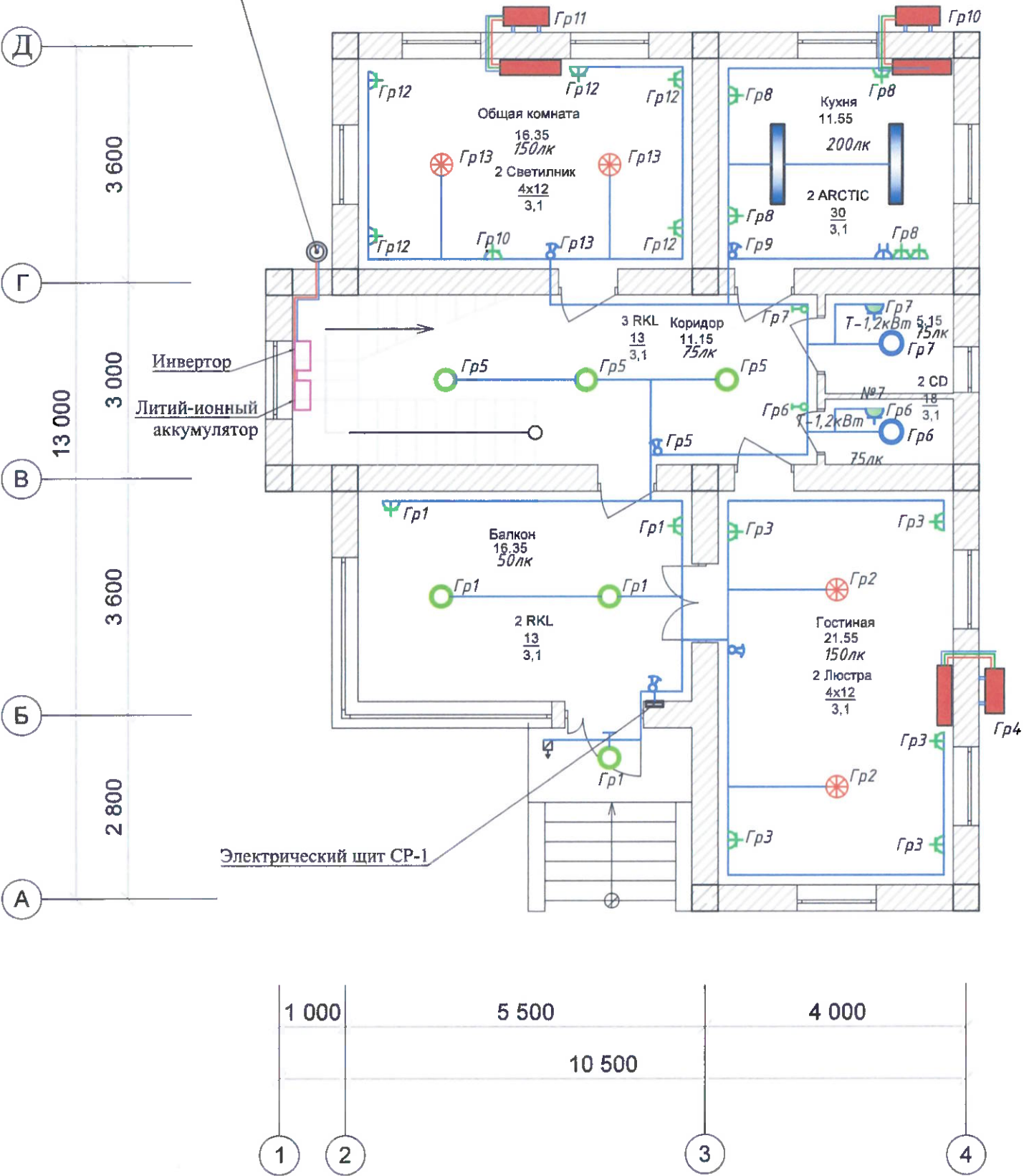


Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Макмудзодов Б.				
Проверил	Кудусов М.				
ГИП					

Шифр проекта - _____ - _____ / _____ - 2026 / АС+СЭС			
Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома			
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)		Стадия	Лист
		ТП	15
Поперечный разрез каркаса солнечных панелей с указанием узлы крепления		Листов	22
		ОАО "Системаавтоматика"	

Схема освещения первого этажа

Отверстие для ввода кабеля



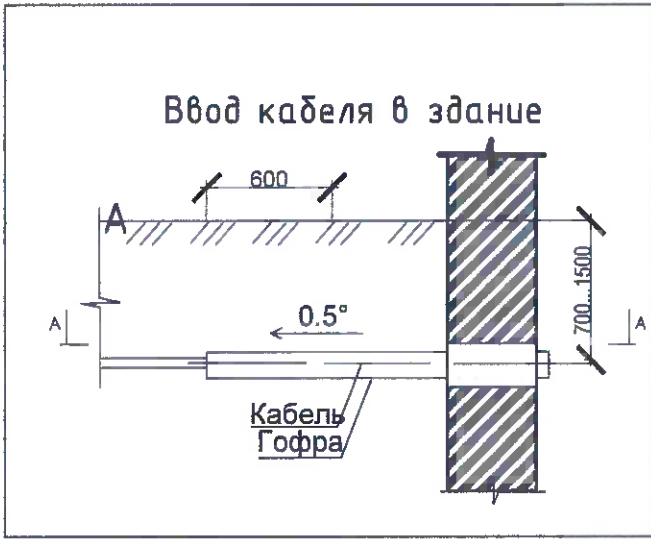
Информация о групповых распределительных щитах с автоматическими выключателями

Номер щита	Форма	Номинальная мощность	Количество автоматических панелей				Процесс дистрибуции	
			Однополюсный		Трёхполюсный		У входа	У выхода
			Использ.	Резерв	Использ.	Резерв.		
СР-1	ЩРВ-П-24	15кВт	16	2	2	1	3	18

Согласовано:

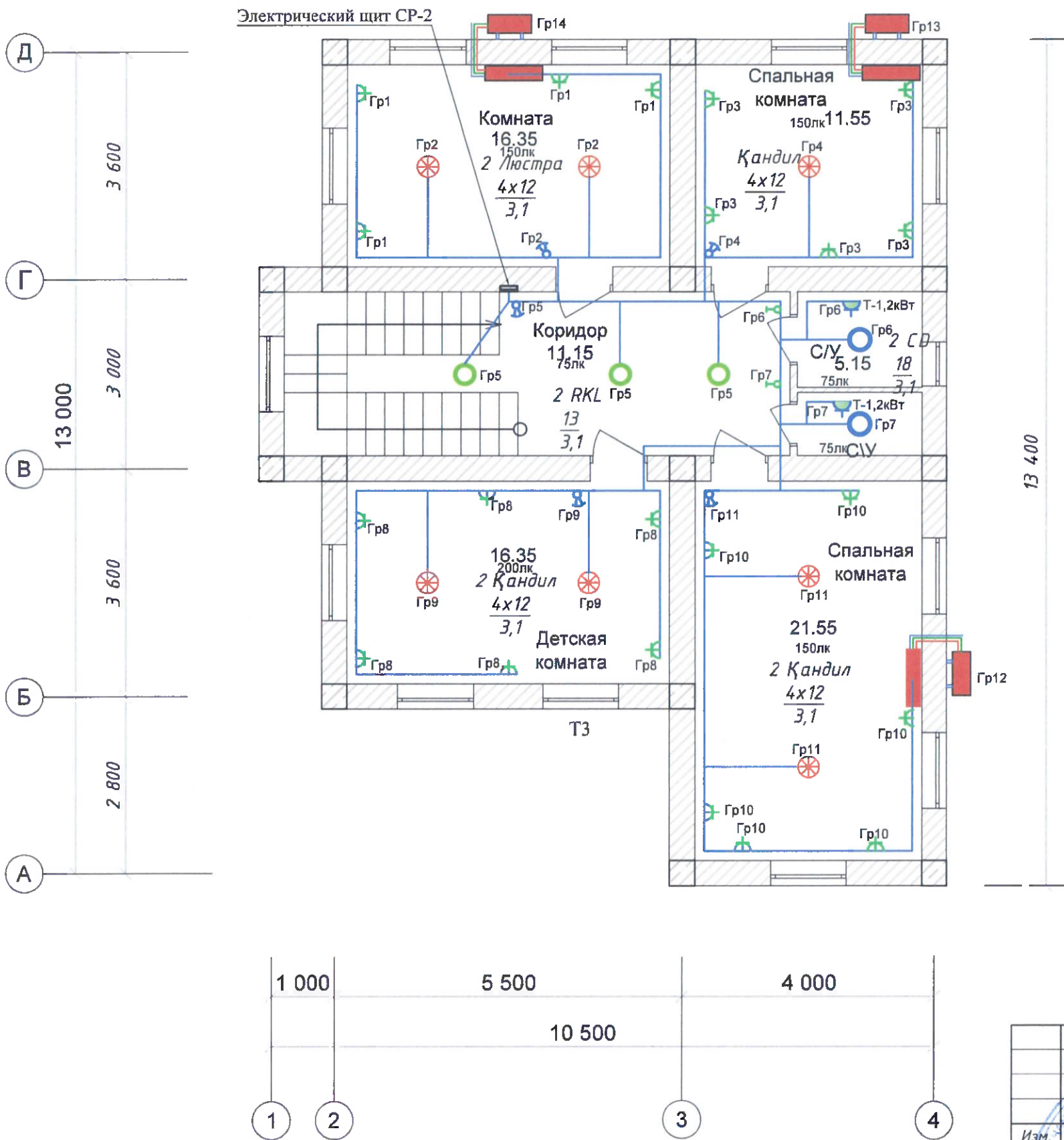
№/ Подпись. Подпись и дата в обмен № на.

Ввод кабеля в здание



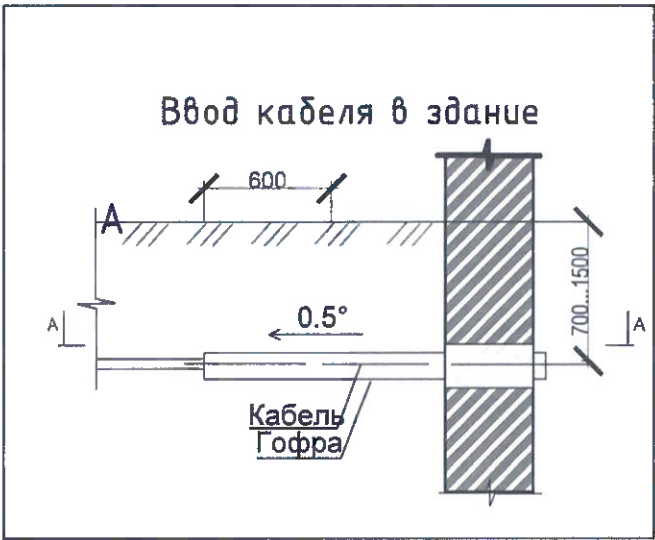
Изм. Масш. Лист № док. Подпись Дата						Шифр проекта - - / -2026 / 30			
Разраб. Махмудова Е. Проверил Кудусов М. ГИП						Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома			
						Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)	Стадия ТП	Лист 16	Листов 22
						Схема освещения первого этажа	ОАО "Системавтоматика"		

Схема освещения второго этажа



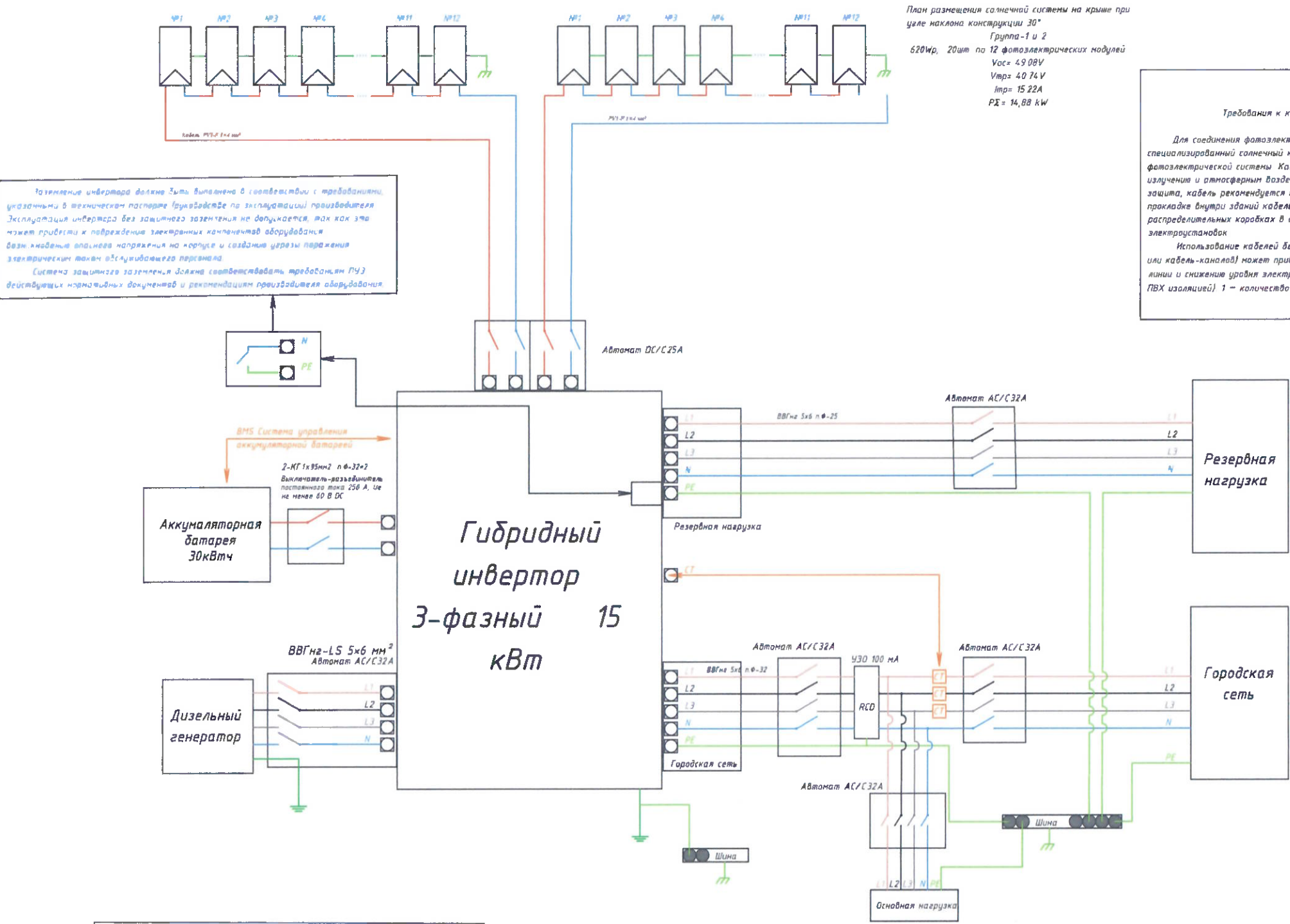
Информация о групповых распределительных щитах с автоматическими выключателями

Номер щита	Форма	Номинальная мощность	Количество автоматических панелей				Процесс дистрибуции	
			Однополюсный		Трёхполюсный		У входа	У выхода
			Использ.	Резерв	Использ.	Резерв.		
СР-2	ЩРВ-П-24	9,2 кВт	17	2	2	-	19	2



Изм. Масш. Лист № док. Подпись Дата						Шифр проекта - _____ - _____ / _____ - 2026 / 30			
Разработчик: Махмудова Б. В. Проверил: Кудусов М. ГИП						Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома			
						Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)	Стадия	Лист	Листов
						Схема освещения второго этажа	Т/П	17	22
						ОАО "Системавтоматика"			

Структурная однолинейная схема гибридного инвертора.



План размещения солнечной системы на крыше при угле наклона конструкции 30°
Группа-1 и 2
620Wp, 20шт по 12 фотоэлектрических модулей
Voc= 49,08V
Vmp= 40,74V
Imp= 15,22A
PΣ = 14,88 kW

Требования к кабелям солнечной фотоэлектрической системы

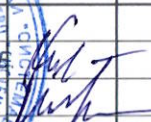
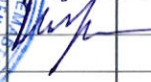
Для соединения фотоэлектрических модулей с инверторами следует использовать специализированный солнечный кабель типа PV1-F, рассчитанный на рабочее напряжение и ток фотоэлектрической системы. Кабель должен обладать стойкостью к ультрафиолетовому (УФ) излучению и атмосферным воздействиям. В местах, где требуется дополнительная механическая защита, кабель рекомендуется прокладывать в защитной ПВХ-гофре или иной защитной трубе. При прокладке внутри зданий кабель необходимо размещать в кабель-каналах, трубах или распределительных коробках в соответствии с требованиями действующих норм и правил монтажа электроустановок.

Использование кабелей без дополнительной механической защиты (ПВХ-гофры, защитных труб или кабель-каналов) может привести к повреждению изоляции, сокращению срока службы кабельной линии и снижению уровня электробезопасности. PV1-F 1x4 мм² – тип кабеля (провода гибкий, медный, с ПВХ изоляцией). 1 – количество жил (одножильный кабель). 4 мм² – сечение жилы.

Заземление инвертора должно быть выполнено в соответствии с требованиями, указанными в техническом паспорте оборудования по эксплуатации производителя. Эксплуатация инвертора без защитного заземления не допускается, так как это может привести к повреждению электронных компонентов оборудования, возникновению опасных напряжений на корпусе и созданию угрозы поражения электрическим током обслуживающего персонала.

Система защитного заземления должна соответствовать требованиям ПУЭ действующих нормативных документов и рекомендациям производителя оборудования.

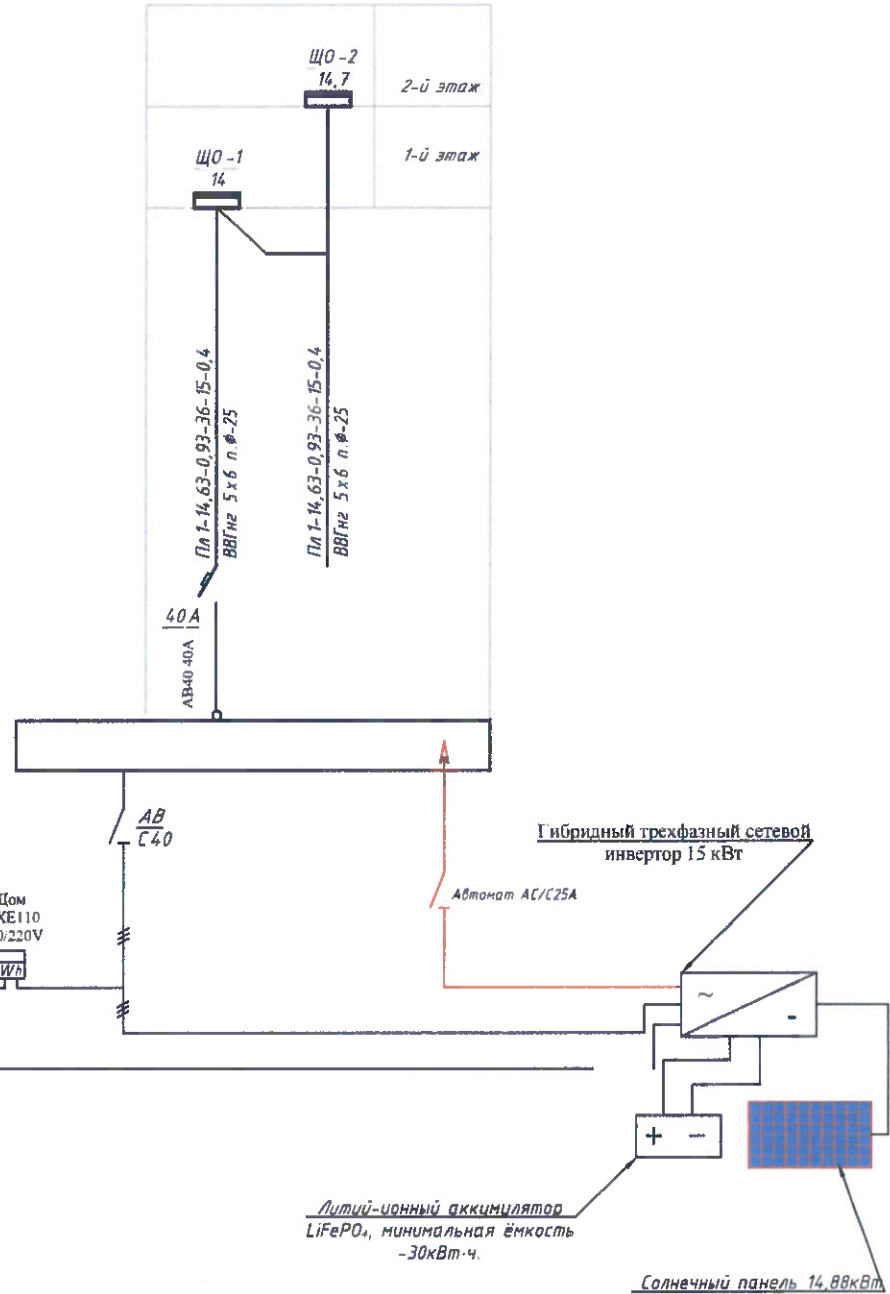
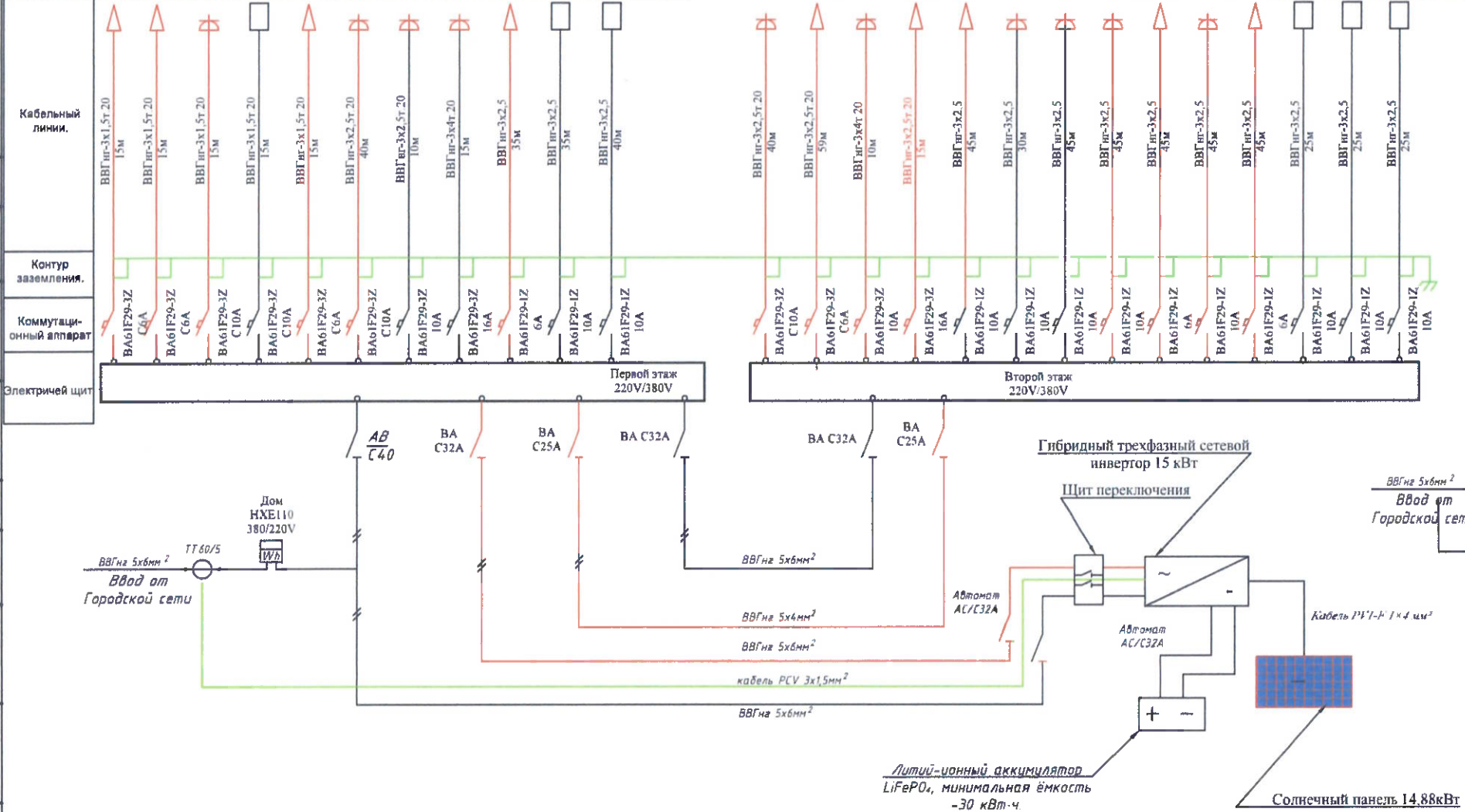
Вариант 1 – HYBRID INVERTER 15kW
- Фотоэлектрические модули 24 x 620 Вт
- Установленная мощность: 14,88 кВт
- Схема соединения: 2 строки – 2 по 12 модулей.
- Примечание: в данном варианте проектом предусмотрена установка 24 фотоэлектрических модулей на плоской крыше здания.

				Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / 30					
				Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома					
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработ.	Махмудова Б.					Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Кудусов М.						ТП	18	22
ГИП						Структурная однолинейная схема гибридного инвертора	ОАО "Системаавтоматика"		

Однолинейная схема электроснабжения частного дома с трёхфазным гибридным инвертором

	освещение	освещение	группа розеток	кондиционер	освещение	электрический водонагреватель и освещение	электрический водонагреватель и освещение	группа розеток	освещение	кондиционер	кондиционер	
Номинальная мощность кВт	0,036	0,096	1,2	2	0,036	1,2	1,2	1,5	0,06	2	2	
Расчетный ток, А	0,33	0,87	11,48	7,66	0,49	5,74	5,74	17,22	0,49	7,66	7,66	
Коэф. мощности	1	1	0,95	0,95	1	0,95	0,95	0,95	1	0,95	0,95	
Количество элементов (шт)	2	2	5	1	3	1	1	6	2	1	1	
Номер групп	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ЩО-1

	группа розеток	освещение	группа розеток	освещение	освещение	электрический водонагреватель и освещение	электрический водонагреватель и освещение	группа розеток	освещение	группа розеток	освещение	кондиционер	кондиционер	кондиционер	
1,2	0,096	1,2	0,048	0,084	1,2	1,2	1,2	0,096	1,2	0,096	2	2	2		
2,30	0,87	9,19	0,22	1,15	5,74	5,74	11,48	0,87	9,19	0,87	7,66	7,66	7,66		
0,95	1	0,95	1	1	0,95	0,95	0,95	1	0,95	1	0,95	0,95	0,95		
1	2	4	1	3	1	1	5	2	4	2	1	1	1		ЩО-2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		14,7



Согласовано:

№/ Подпись, Подпись и дата, в обмен № на.

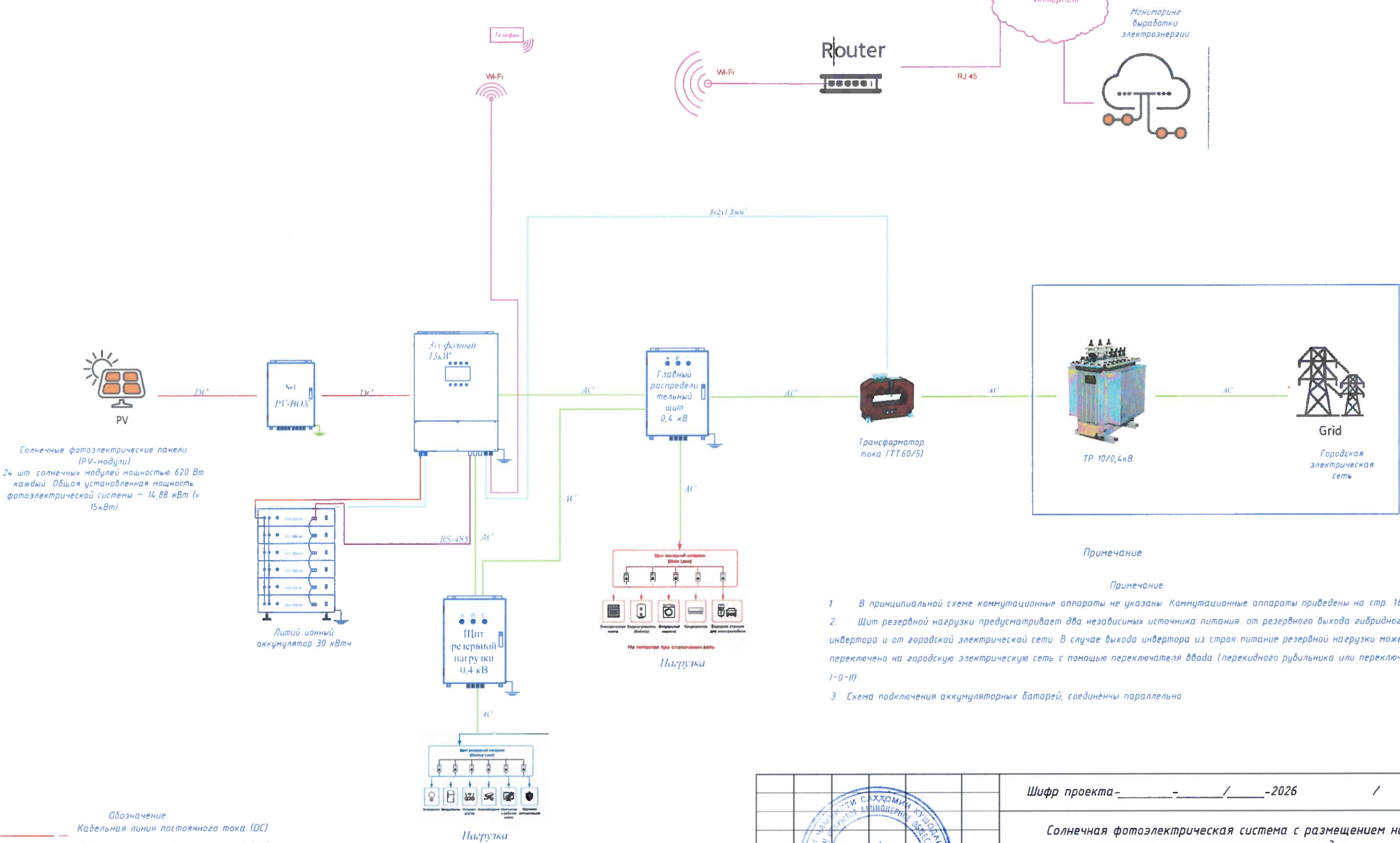
Примечание:

- Кабельная линия от солнечной системы
- Кабельная линия от городской электрической сети

Подробно показано на принципиальной схеме, см. стр. 21

Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Шифр проекта— / —-2026 / 30
Разраб.	Проверил	ГИП	Махмудов М.	Кудусов М.		Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома
Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)	Стадия	Лист	Листов			ТП 19 22
Однолинейная схема электроснабжения частного дома с трёхфазным гибридным инвертором						ОАО "Системаавтоматика"

Структурная схема солнечной фотоэлектрической станции с трёхфазным гибридным инвертором



Обозначение:
— Кабельная линия постоянного тока (DC)
— Кабельная линия переменного тока (AC)
— Кабельная линия информационная (RS-485)
— Кабельная линия связи (RJ-45)
— Кабельная линия постоянного тока (DC) от аккумуляторной батареи

- Примечание:
- В принципиальной схеме коммутационные аппараты не указаны. Коммутационные аппараты приведены на стр. 18 и 19.
 - Щит резервной нагрузки предусматривает два независимых источника питания: от резервного выхода гибридного инвертора и от городской электрической сети. В случае выхода инвертора из строя питание резервной нагрузки может быть переключено на городскую электрическую сеть с помощью переключателя ввода (перекидного рубильника или переключателя I-0-II).
 - Схема подключения аккумуляторных батарей, соединённых параллельно.

Изм.		Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Шифр проекта — — — — — / — — — — — -2026 / 30		
Разраб.							Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома		
Проверил							Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)	Стадия	Лист
ГИП							Структурная схема солнечной фотоэлектрической станции с трёхфазным гибридным инвертором	Т/П	20
								Листов	22
							ОАО "Системавтоматика"		
							Формат А3		

Принципиальная электрическая схема солнечной панели и сетевого инвертора

Примечание:

Для 1-го и 2-го вариантов проектом предусмотрено одинаковое оборудование.

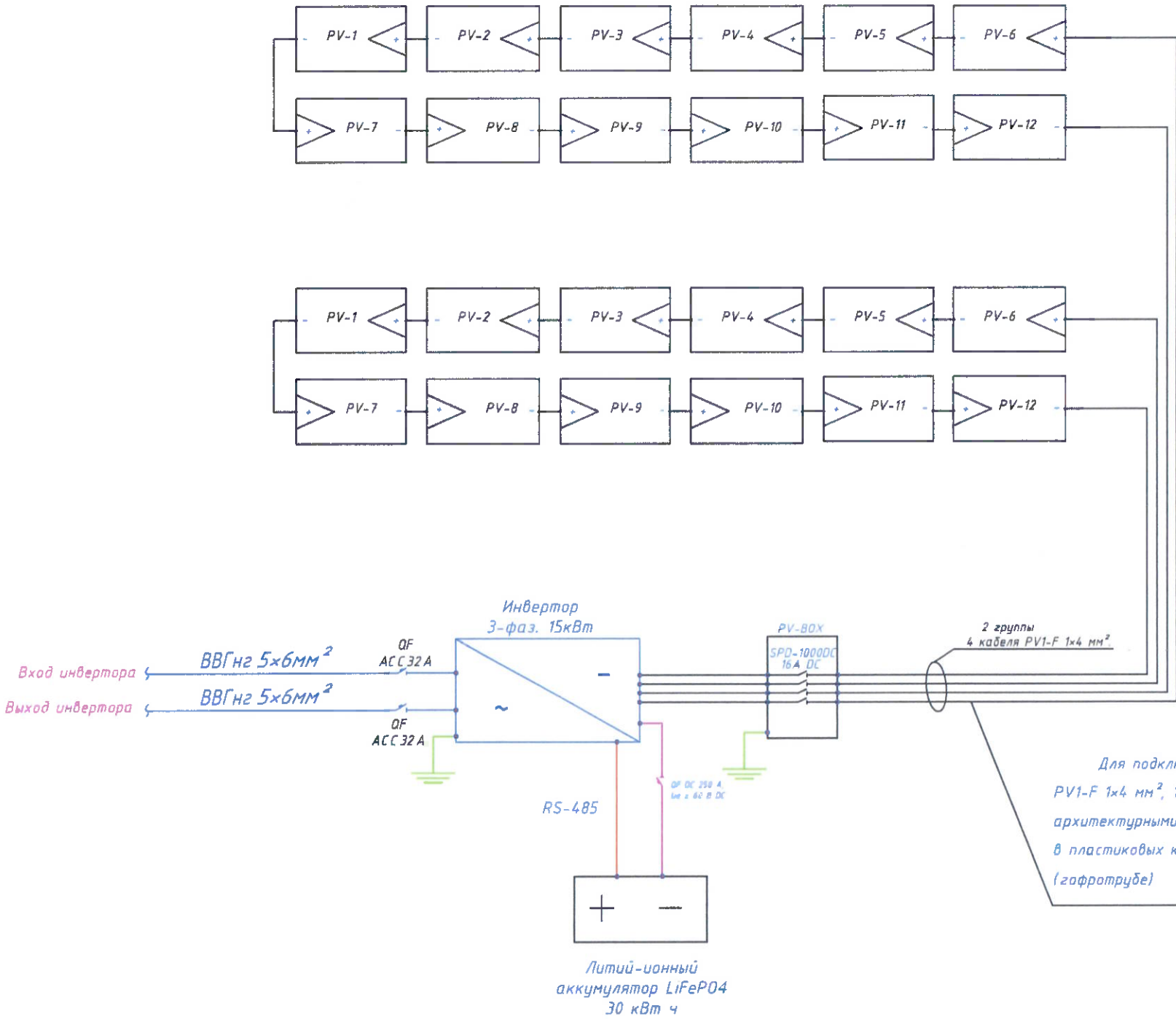
В 1-м варианте на плоской крыше устанавливаются 24 фотоэлектрических модуля мощностью 620 Вт каждый с использованием опорных конструкций, обеспечивающих угол наклона 25°.

Во 2-м варианте на земле устанавливаются 24 фотоэлектрических модуля мощностью 620 Вт каждый с использованием опорных конструкций, обеспечивающих угол наклона 25°.

К трёхфазному инвертору мощностью 15 кВт подключены два стринга, каждый из которых состоит из 12 фотоэлектрических модулей. Общее количество фотоэлектрических модулей (ФЭМ) составляет 24 шт.

Мощность каждого фотоэлектрического модуля составляет 620 Вт, а суммарная установленная мощность фотоэлектрической установки – 14,88 кВт.

Для подключения фотоэлектрических модулей рекомендуется использовать солнечный кабель PV1-F 1×4 мм², 1500 В DC, устойчивый к ультрафиолетовому излучению (UV), атмосферным воздействиям и озону, при длине линии до 100 м. При длине линии более 100 м рекомендуется применять кабель PV1-F 1×6 мм² для ограничения падения напряжения не более 5%, согласно результатам электротехнического расчета.



Для подключения фотоэлектрических модулей применяется солнечный кабель PV1-F 1×4 мм², 1500 В DC. Прокладка кабеля выполняется в соответствии с архитектурными особенностями здания: открыто по строительным конструкциям, в пластиковых кабельных каналах или в защитном гофрированном шланге (гофротрубе).

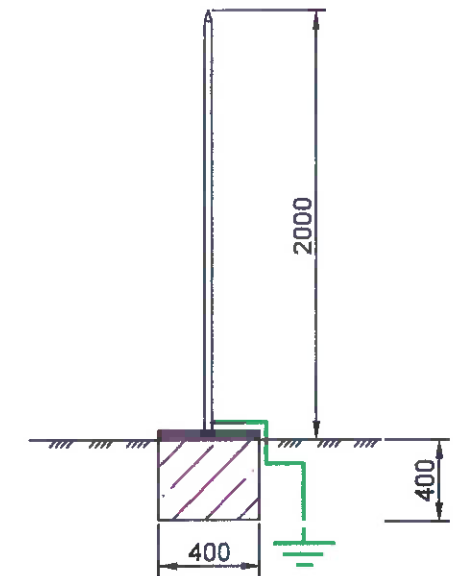
Примечание:

Для трёхфазного инвертора мощностью 15 кВт при длине кабельной линии до 30 м рекомендуется применять медный кабель сечением 5×4 мм² как на входе, так и на выходе инвертора. При длине линии более 30 м рекомендуется использовать медный кабель сечением 5×6 мм² для уменьшения падения напряжения. Выбор сечения кабеля выполнен с учетом допустимого падения напряжения, которое не должно превышать 5 %.

						Шифр проекта-_____ - _____ / _____-2026 / 30				
						Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома				
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Махмудова В.В.					фотоэлектрической станции (СЭС)		ТП	21	22
Проверил	Кудусов И.М.					Принципиальная электрическая схема солнечной панели и сетевого инвертора		ОАО "Системавтоматика"		
ГИП										

Technical drawing of a rectangular building layout. The overall dimensions are 16000 (vertical) and 8000 (horizontal). The layout consists of four identical rectangular units arranged in a 2x2 grid. Each unit is divided into six vertical sections by blue lines. The units are connected by a central horizontal corridor and a central vertical corridor. The drawing includes a north arrow pointing towards the top right and a scale bar at the bottom right.

Молниеприемник Оцинкованный
круглый стержень
L-4000мм, ф-14мм, в разрезе - 1.



Молниеприёмник оцинкованный круглый
 стержень L-4000мм, ф-14мм
 Разрез - 1

Technical drawing of a mechanical part, likely a shaft or axle, showing dimensions and material properties.

Dimensions:

- Total length: $L = 3.0 \text{ m}$
- Central section diameter: $d = 12 \text{ mm}$
- Central section height: 0.2 m
- Top section height: 0.6 m
- Total height: $H = 1.0 \text{ m}$
- Distance from top to central section: $f_{\text{sep}} = 2 \text{ m}$

Material properties:

- $n = 150 \text{ 000}$
- $r = 60 \text{ 000}$

Разрез - 2

Вывод заземления к контуру
заземления показан в разрезе 2.

Для расчёта системы молниезащиты использован метод катящейся сферы (Rolling Sphere Method) в соответствии с требованиями IEC 62305-3.

		Шифр проекта-_____ - _____/_____-2026		/ 30	
		Солнечная фотозлектрическая система с размещением на земельном участке частного жилого дома			
Изм.	Масш.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Махмудова Б				
Проверил	Кудусов М				
ГИП					
		Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)		Стадия	Лист
				ТП	22
		План крепления заземляющего устройства		ОАО "Системаавтоматика"	

Формат А3

Согласовано:

№/ Подпись.

в обмен № на.

Подпись и дата

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ								
Поз.	Номенклатура и технические характеристики	Форма, этикетка ссылка на документ анкета	Код оборудования Материал изделия	Производственный завод	Единица измерения	Кол-во	Масса одной единицы измерения, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	
ОБОРУДОВАНИЕ								
СБОРОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ								
1	Распределительная коробка скрытого монтажа	КМ-202			шт.	4		
2	Коробка для скрытого размещения небольших выключателей и розеток	К-201			шт.	6		
3	Пластиковая клипса с гвоздем для кабеля 15-16 мм, 200 шт.	52000		DKC	шт.	1		
ТРУБЫ ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА								
1	Гофрированная труба из ПВХ с наружным диаметром 16 мм	ТУ 2248-002-18461115-2010			м	200		
2	Гофрированная труба из ПВХ с наружным диаметром 20 мм	ТУ 2248-002-18461115-2010			м	100		
ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЭЛЕКТРОЗАЩИТА								
1	Пруток из оцинкованной стали (8 мм)	GL-11075		ZANDZ	м	50		
2	Омедненный стержень заземления, 1,5 м, Ø16 мм	GL-10012		ZANDZ	шт.	8		
3	Болтовое соединение	GL-10402		ZANDZ	шт.	8		
4	Отправная точка	GL-10602		ZANDZ	шт.	8		
5	Головка осветителя	GL-10802		ZANDZ	шт.	1		
6	Зажим для подключения кабеля	ZZ-005-064		ZANDZ	шт.	3		
7	Клемма заземления для модулей, 6мм²	Лужённая		ZANDZ	шт.	4		
8								

Изм.

Масш.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

Разраб.

Проверил

ГИП

Махмудов Д. В.

Кудусов М.

Шифр проекта

-

-

/

-2026

/

30

Солнечная фотозлектрическая система с размещением на плоской кровле частного здания

Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)

Классификация оборудования

Стадия

Лист

Листов

ТП

2

4

ОАО

"Системавтоматика"

Согласовано:

в обмен № на.
Подпись и дата
№/Подпись.

Поз.	Номенклатура и технические характеристики	Форма, этикетка ссылка на документ анкета	Код оборудования Материал изделия	Производственный завод	Единица измерения	Кол-во	
1	2	3	4	5	6		
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АС							
	Щит распределительный АС в сборе (корпус с IP56+DIN рейки+клеммы) ВРУ амперметр, вольтметр (щит управления ФЭС)	Металлический напольный IP54 600x500x250мм			шт.	1	
2	Маркировочные бирки + наконечники Си	Бирки стрингов + наконечники			шт.	1	
3	УЗИП АС Type 2 3P+N 40kA	SPD Type 2 (400V AC)			шт.	1	
4	Трансформатор тока (ТТ)	60/5, класс 0,5			шт.	3	
5	Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не распространяющего горение; сечение 5x6 мм ² .	Медный, IEC 60502-1			м	40	
МОЛНИЕЗАЩИТА							
1	Молниеприемник строжневой	L=4м, d=14мм Нержав.сталь			шт.	1	
2	Токоотвод диаметром 8мм оцинкованный	Стальная оцинкованная проводка диам=8мм			шт.	20	
3	Соединитель провод заземления	Оцинкованная сталь			шт.	2	
4	Держатель проводника молниезащиты	Оцинкованный			шт.	1	
5							
6							
7							
8							
9							
10							
					Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / 30		
			Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на плоской кровле частного здания				
Изм. Масш. Лист № док. Подпись Дата			Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)		Стадия	Лист	Листов
Разраб. Махмудзода В.					ТП	4	4
Проверил Кудусов М.							
ГИП					Классификация оборудования солнечной фотоэлектрической системы		
					ОАО "Системаавтоматика"		