



# МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСУПБЛИКИ

Типовой проект солнечных электростанции с установленной мощностью 5 кВт, размещаемой на крыше частного жилого дома



Разработано:

ОАО «Системаавтоматика»

*Будуров М. А.*  
« 18 » 09 2026



Согласовано:

РГУП «Научно-исследовательский и проектный институт Нурофар»

*Аймазмадов Н. Д.*  
« 21 » 09 2026



Утверждено:

распоряжением Министра энергетики  
и водных ресурсов Республики

от « 21 » 09 2026, № 39



Чамбияти Сахомии Кушода  
«СИСТЕМАВТОМАТИКА»



Open Joint Stock Company  
«SYSTEMAVTOMATIKA»

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

## ТИПОВОЙ ПРОЕКТ (вариант №3)



*Солнечная фотоэлектрическая система установленной мощностью  
5 кВт, размещаемая на кровле частного жилого дома*

*Душанбе -2026 г.*

**הכרזת מלחמה.**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

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

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

| Лист | Наименование                                                      | Примечания |
|------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 1-3  | 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 3)                                     |            |
| 9    | Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 3)      |            |
| 10   | Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 3)      |            |
| 11   | Визуализация солнечной фотозлектрической системы (вариант 3)      |            |
| 12   | План расположения солнечных панелей                               |            |
| 13   | Линейный фасад здания и разрез 1-1                                |            |
| 14   | Шпилька из нержавеющей стали М10х200                              |            |

|          |       |               |        |                                                                                  |      |                            |      |
|----------|-------|---------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------|------|
|          |       |               |        | Шифр проекта-_____- / ____-2026                                                  |      | / АС+СЭС                   |      |
|          |       |               |        | Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |      |                            |      |
| Изм.     | Масш. | Лист          | № док. | Подпись                                                                          | Дата |                            |      |
| Разраб.  |       | Махмудзода В. |        |                                                                                  |      | Стадия                     | Лист |
| Проверил |       | Кудайберг М.  |        |                                                                                  |      | ТП                         | 1    |
|          |       |               |        |                                                                                  |      | Листов                     |      |
|          |       |               |        |                                                                                  |      | 21                         |      |
|          |       |               |        |                                                                                  |      | Общие указания             |      |
|          |       |               |        |                                                                                  |      | ОАО<br>"Системаавтоматика" |      |

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта раздела ЭО

| Лист                                         | Наименование                                                                            | Примечания |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 15                                           | Схема освещения первого этажа                                                           |            |
| 16                                           | Схема освещения второго этажа                                                           |            |
| 17                                           | Структурная однолинейная схема гибридного инвертора.                                    |            |
| 18                                           | Однолинейная схема электроснабжения частного дома с трёхфазным гибридным инвертором     |            |
| 19                                           | Структурная схема солнечной фотоэлектрической станции с трёхфазным гибридным инвертором |            |
| 20                                           | Принципиальная электрическая схема солнечной панели и сетевого инвертора                |            |
| 21                                           | 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 плоской кровле частного здания |               |      |        |                        |      |
| Изм.                                                                                | Масш.         | Лист | № док. | Подпись                | Дата |
| Разраб.                                                                             | Махмудзода В. |      |        |                        |      |
| Проверил                                                                            | Кудусов М.    |      |        |                        |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)    |               |      |        | Стадия                 | Лист |
|                                                                                     |               |      |        | ТП                     | 2    |
| Общие указания                                                                      |               |      |        | Листов                 |      |
|                                                                                     |               |      |        | 21                     |      |
|                                                                                     |               |      |        | ОАО "Системавтоматика" |      |

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        | 1 фазный   |
| 3 | Коэффициент мощности        | 0,92       |
| 4 | Расчетная мощность, кВт     | 5          |
| 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.

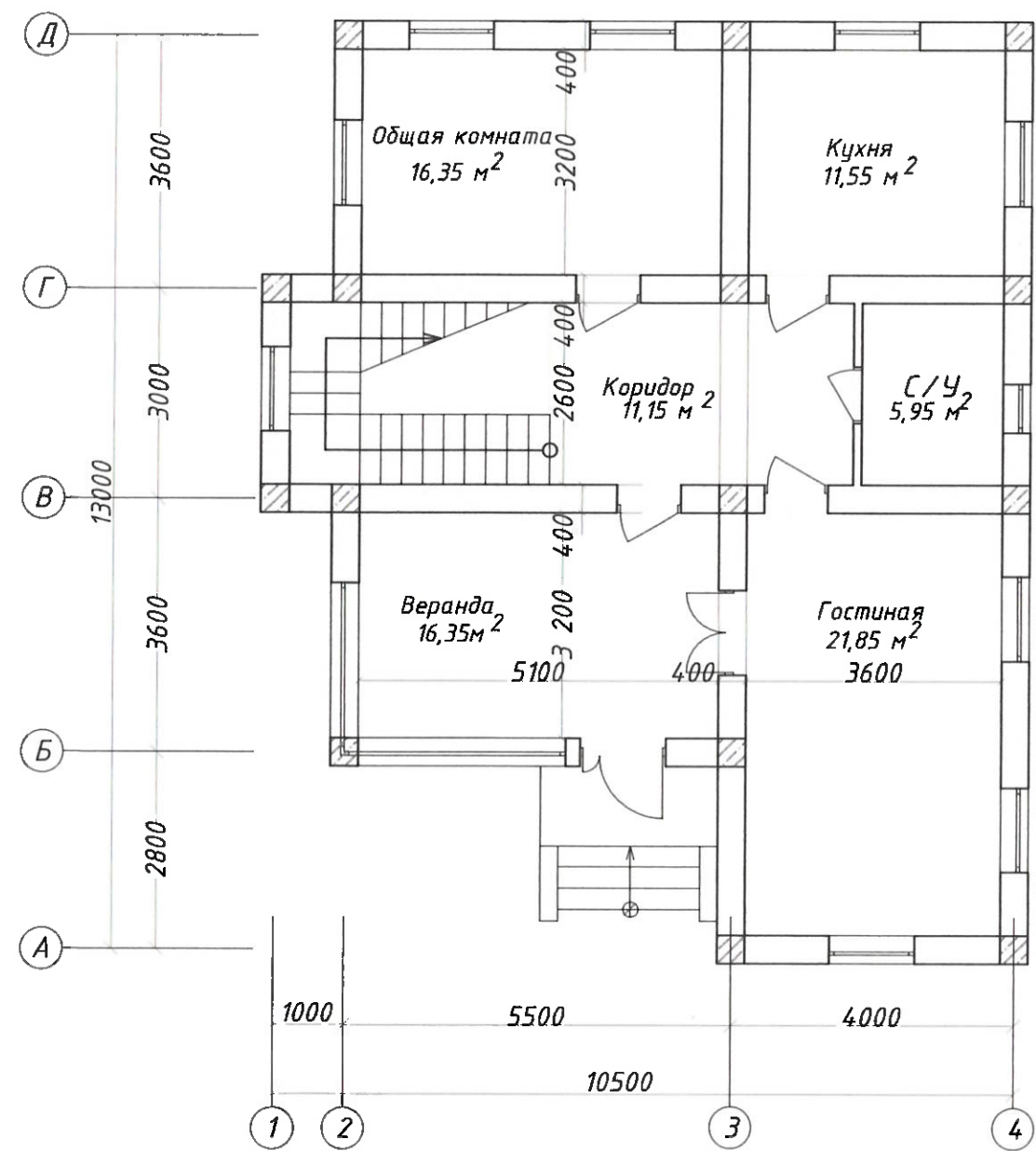
|                                                                                  |       |             |        |                         |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|--------|-------------------------|------|
| Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС                                     |       |             |        |                         |      |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |       |             |        |                         |      |
| Изм.                                                                             | Масш. | Лист        | № док. | Подпись                 | Дата |
| Разраб.                                                                          |       | Махмудова В |        |                         |      |
| Проверил                                                                         |       | Кудусов М   |        |                         |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) |       |             |        | Стадия                  | Лист |
|                                                                                  |       |             |        | ТП                      | 3    |
| Общие указания                                                                   |       |             |        | Листов 21               |      |
|                                                                                  |       |             |        | ОАО "Системаавтоматика" |      |

Архитектурно-пространственное решение индивидуального жилого дома

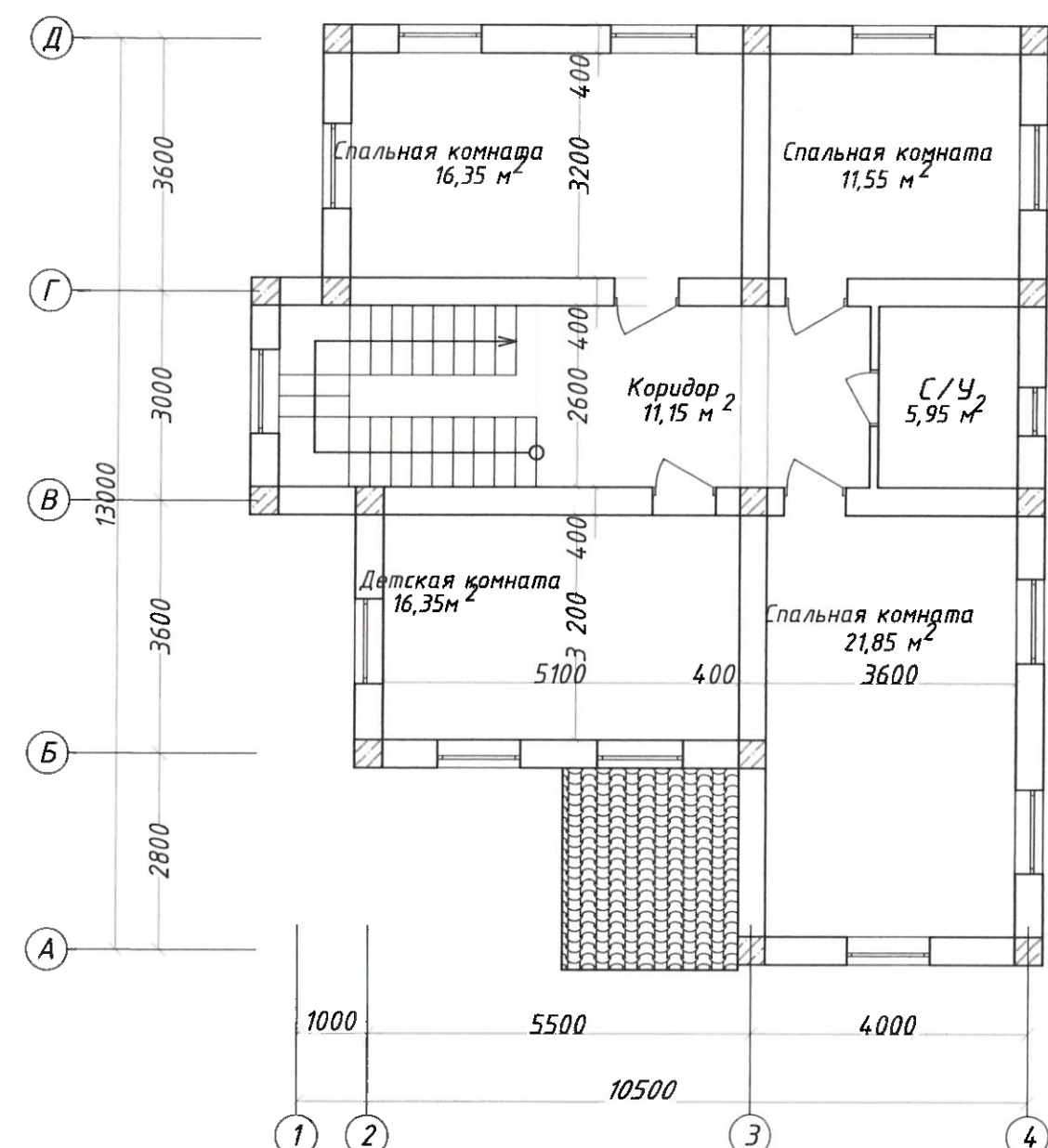


|          |              |      |        |         |      |                                                                                  |                           |      |        |
|----------|--------------|------|--------|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|--------|
|          |              |      |        |         |      | Шифр проекта-_____ - _____ / _____-2026                                          | / АС+СЭС                  |      |        |
|          |              |      |        |         |      | Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |                           |      |        |
| Изм.     | Масш.        | Лист | № док. | Подпись | Дата |                                                                                  |                           |      |        |
| Разраб.  | Махмудова В. |      |        |         |      | Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) | Стадия                    | Лист | Листов |
| Проверил | Кудусов М.   |      |        |         |      |                                                                                  | ТП                        | 4    | 21     |
|          |              |      |        |         |      | Архитектурно-пространственное решение индивидуального жилого дома                | ОАО<br>"Системавтоматика" |      |        |

План первого этажа

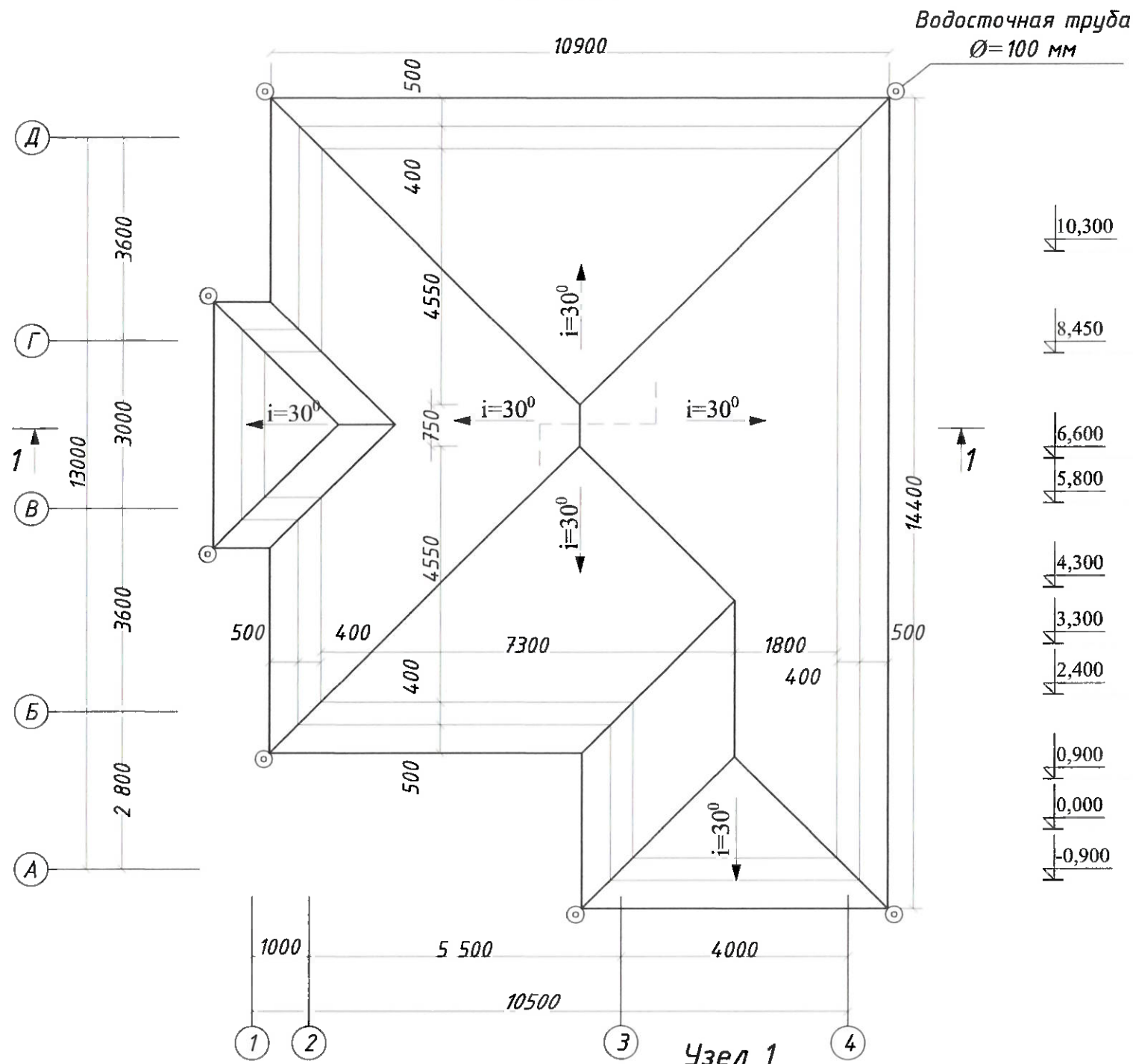


План второго этажа

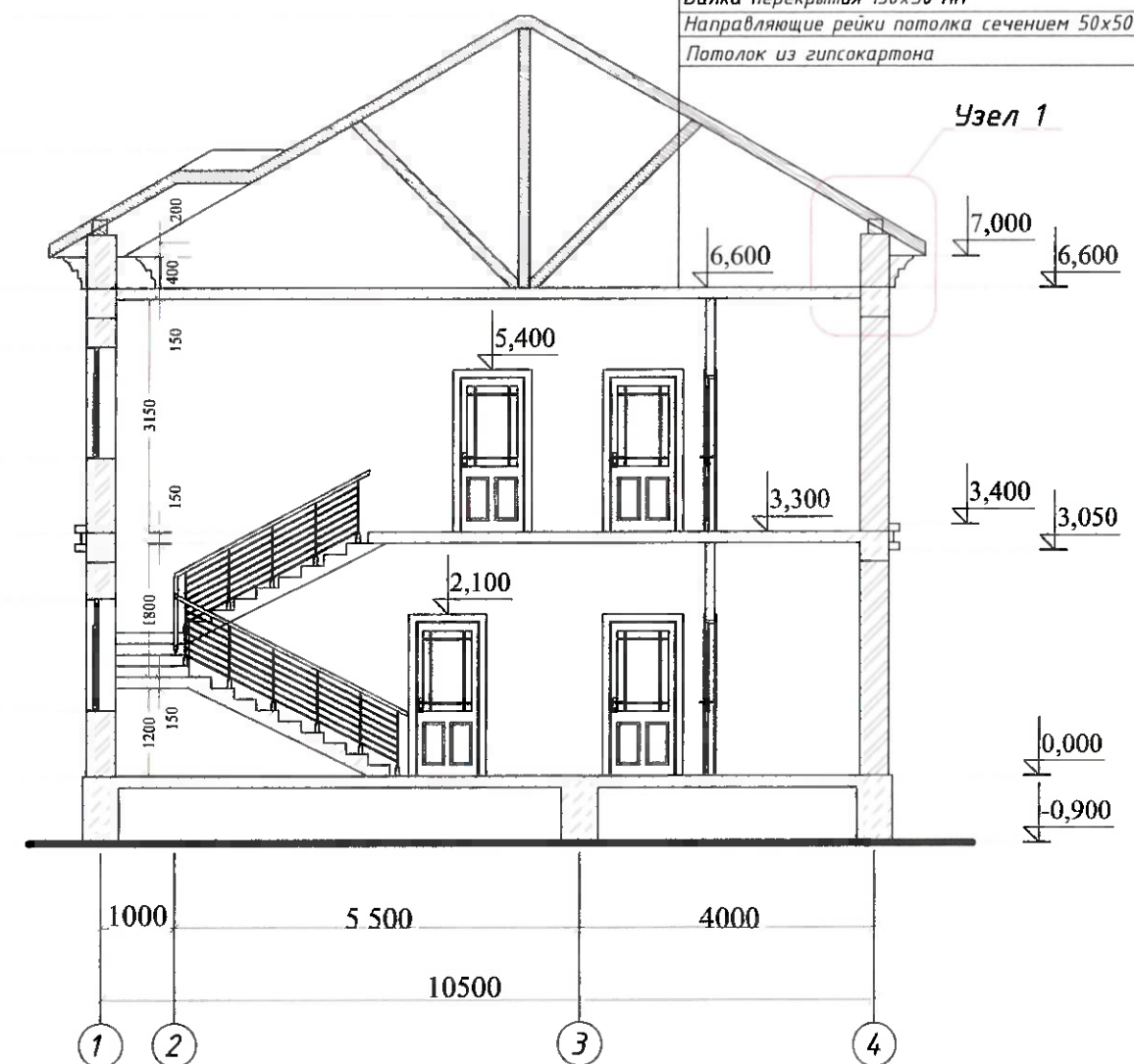


|                                                                                  |             |      |        |         |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|---------|------|
| Шифр проекта - _____ - _____ / _____ - 2026 / АС+СЭС                             |             |      |        |         |      |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |             |      |        |         |      |
| Изм.                                                                             | Матш.       | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разраб.                                                                          | Махмудов Э. |      |        |         |      |
| Проверил                                                                         | Кудусов М.  |      |        |         |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) |             |      |        | Стадия  | Лист |
|                                                                                  |             |      |        | ТП      | 5    |
| План первого и второго этажа                                                     |             |      |        | Листов  | 21   |
| ОАО "Системавтоматика"                                                           |             |      |        |         |      |

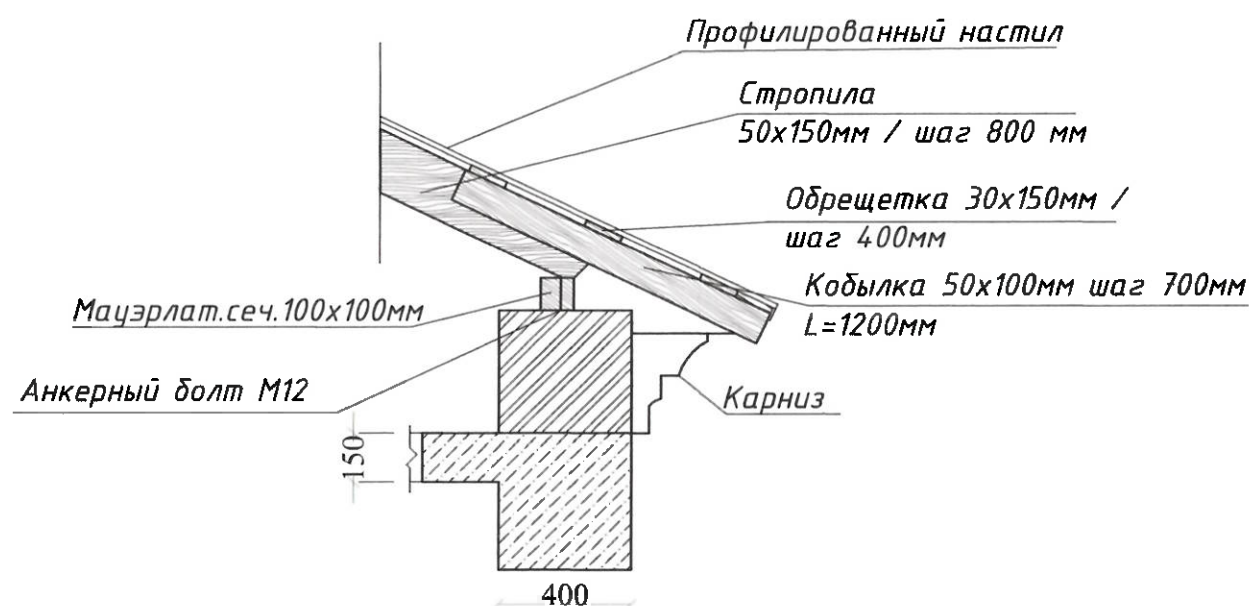
План кровли



Разрез 1-1

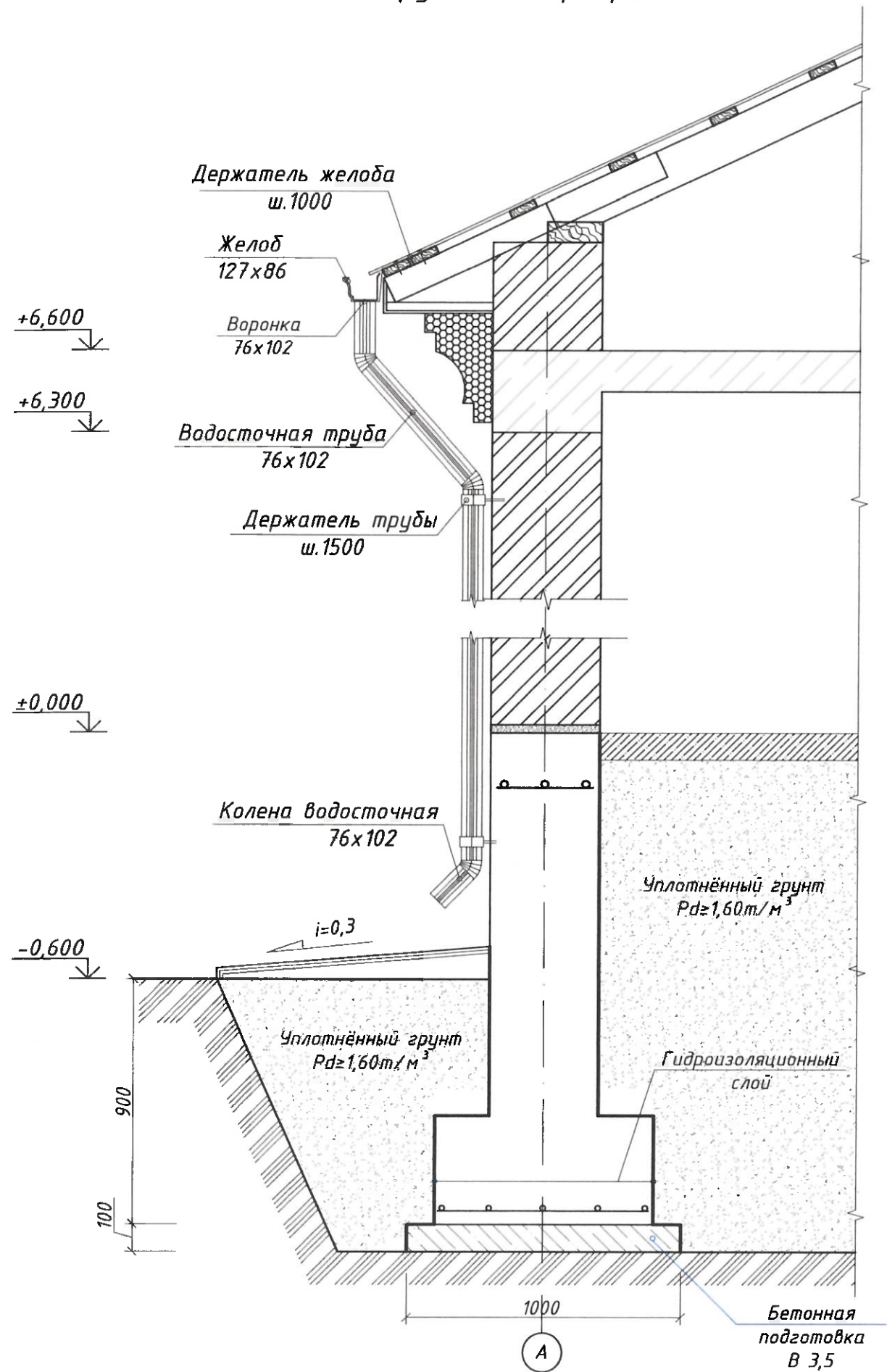


Кровля из оцинкованного металлического профиля  
Обрешетка 100x20 мм  
Стропильная нога 150x50 мм  
Глиняно-соломенная обмазка толщиной 50 мм  
Утеплитель из камышовых матов толщиной 150 мм  
Пароизоляционный слой рубероида  
Черный потолок из необрезных досок сечением 120x25 мм  
Балка перекрытия 150x50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

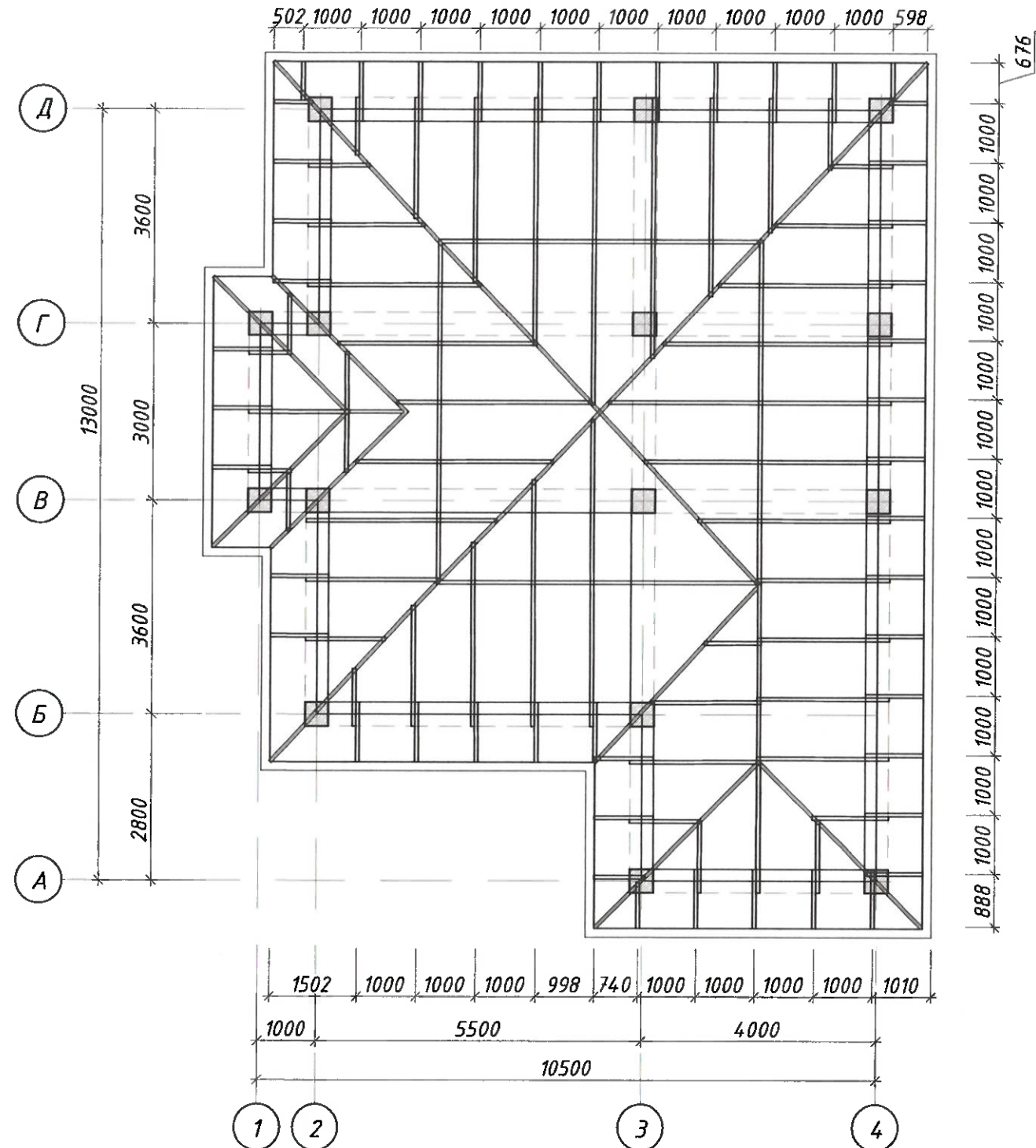


|                                                                                  |              |      |                         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-------------------------|---------|
| Шифр проекта - / -2026 / АС+СЭС                                                  |              |      |                         |         |
| Солнечная фотозлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |              |      |                         |         |
| Изм.                                                                             | Масш.        | Лист | № док.                  | Подпись |
| Разраб.                                                                          | Махмудзод В. |      |                         |         |
| Проверил                                                                         | Кудусов М.   |      |                         |         |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС) |              |      | Стадия                  | Лист    |
| План кровли и разрез 1-1                                                         |              |      | ТП                      | 6       |
|                                                                                  |              |      | Листов                  | 21      |
|                                                                                  |              |      | ОАО "Системаавтоматика" |         |

Конструктивный разрез здания

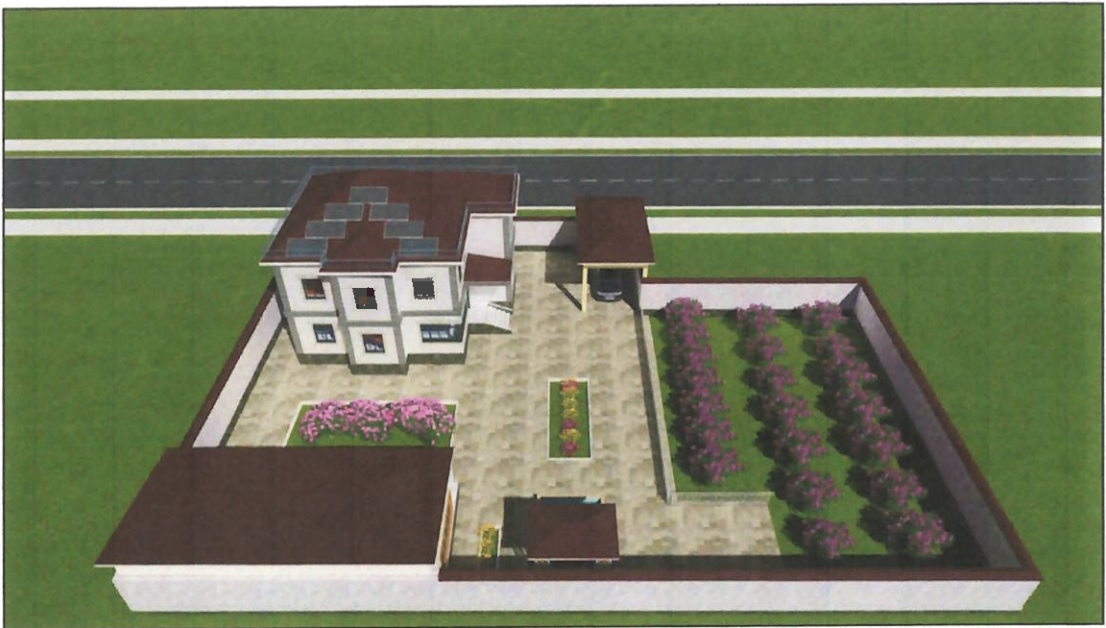
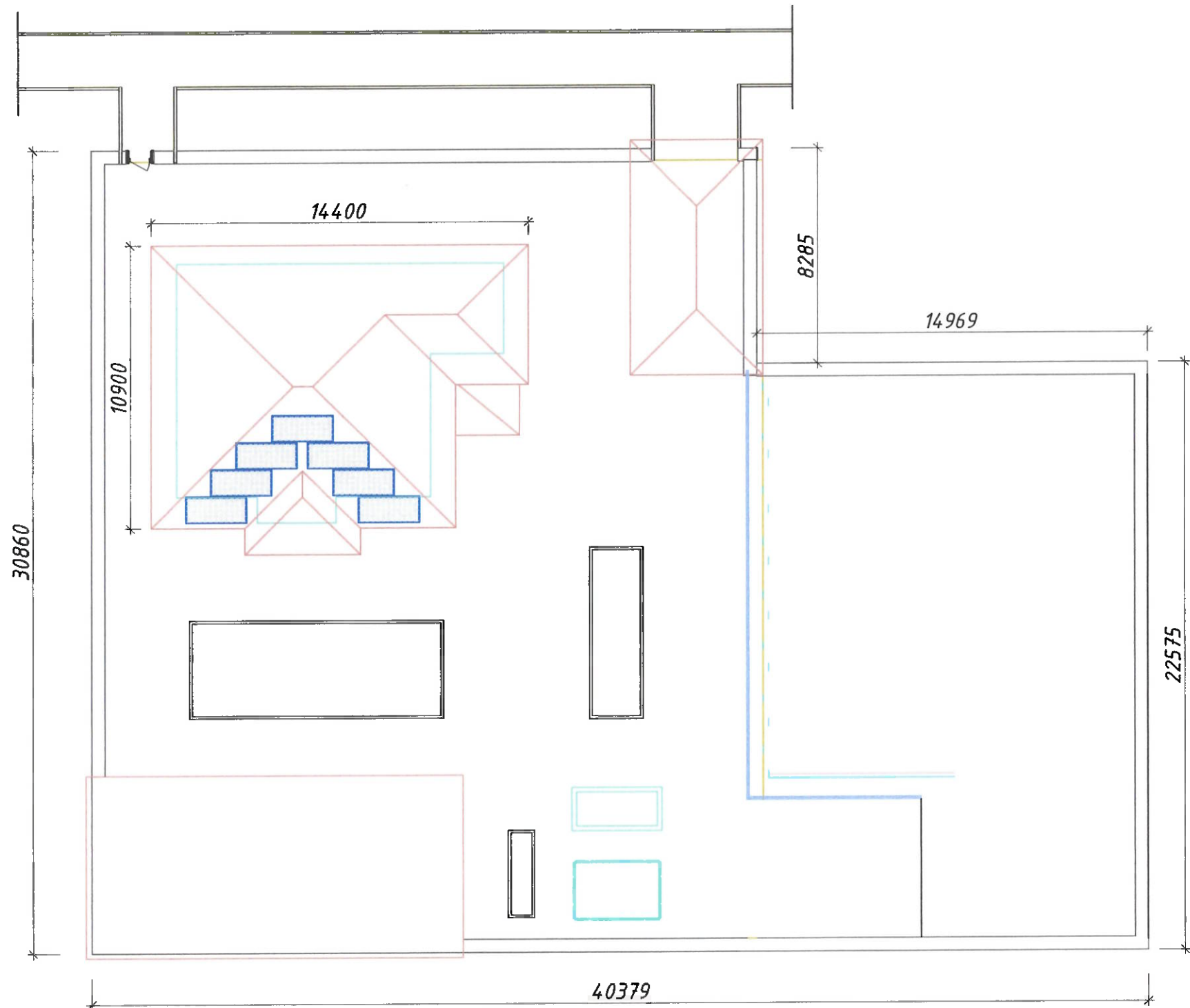
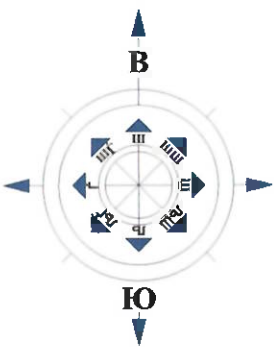


План стропильной системы



|                                                                                  |              |      |                        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------------------------|---------|
| Шифр проекта - / -2026 / АС+СЭС                                                  |              |      |                        |         |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |              |      |                        |         |
| Изм.                                                                             | Масш.        | Лист | № док.                 | Подпись |
| Разраб.                                                                          | Махмудова В. |      |                        |         |
| Проверил                                                                         | Кудсов М.    |      |                        |         |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) |              |      | Стадия                 | Лист    |
| План стропильной системы и конструктивный разрез здания                          |              |      | ТП                     | 7       |
|                                                                                  |              |      | Листов                 | 21      |
|                                                                                  |              |      | ОАО "Системавтоматика" |         |

СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН (вариант 3)



План размещения 7 фотоэлектрических модулей мощностью 620 Вт каждый на земельном участке частного жилого дома 30°

Примечание:

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

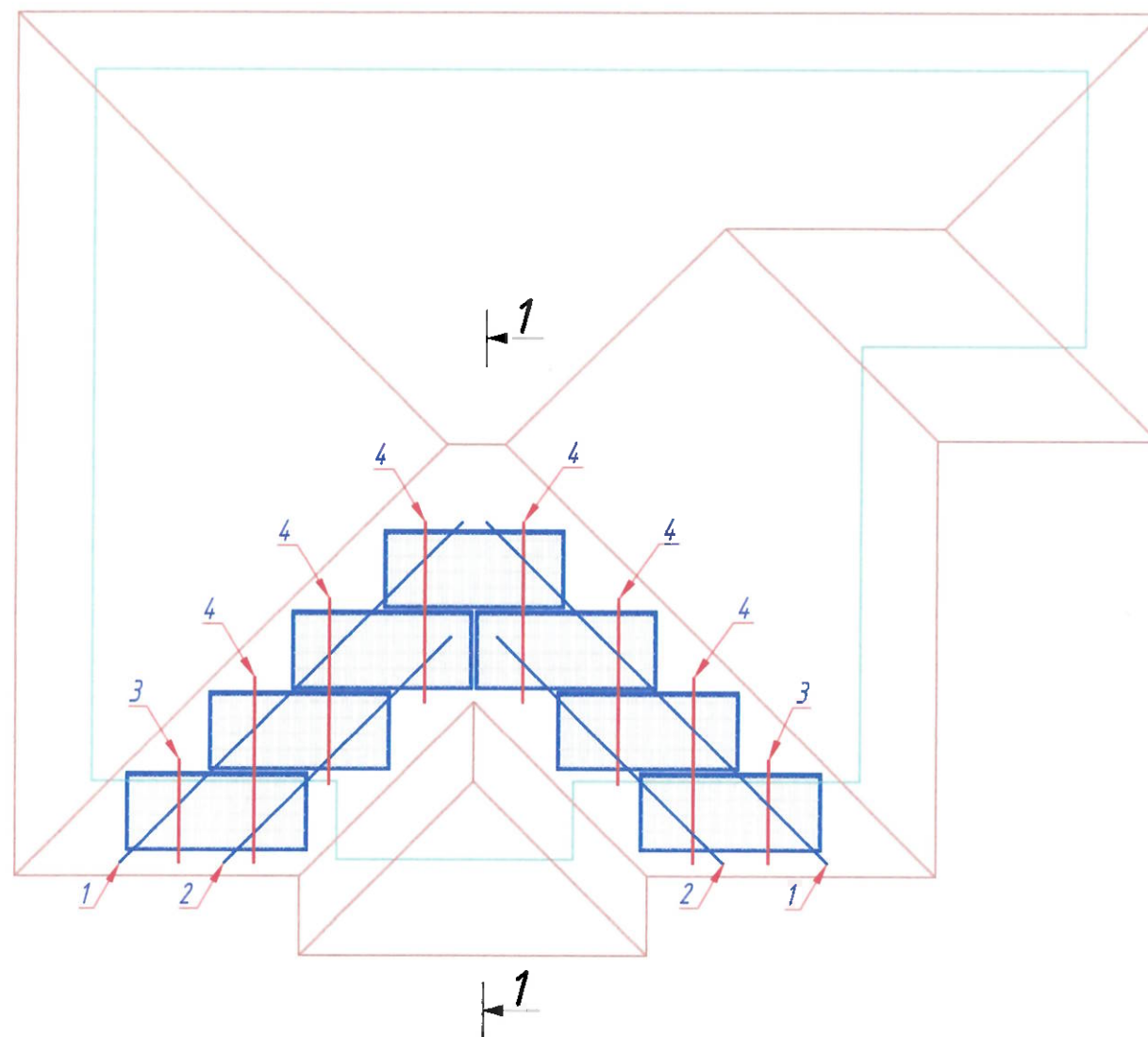
|                                                                                  |              |      |        |                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--------|------------------------|------|
| Шифр проекта - - / -2026 / АС+СЭС                                                |              |      |        |                        |      |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |              |      |        |                        |      |
| Изм.                                                                             | Масш.        | Лист | № док. | Подпись                | Дата |
| Разраб.                                                                          | Махмудова Б. |      |        |                        |      |
| Проверил                                                                         | Кудусов М.   |      |        |                        |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) |              |      |        | Стадия                 | Лист |
|                                                                                  |              |      |        | ТП                     | 8    |
|                                                                                  |              |      |        | Листов                 | 21   |
| Ситуационный план (вариант 3)                                                    |              |      |        | ОАО "Системавтоматика" |      |





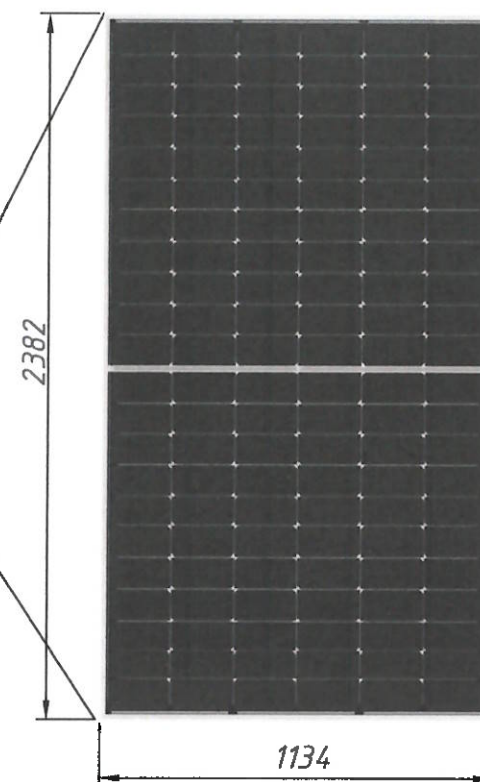


ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ НАД КРЫШ  
(вариант №3)



Характеристики применяемых  
солнечных панелей

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



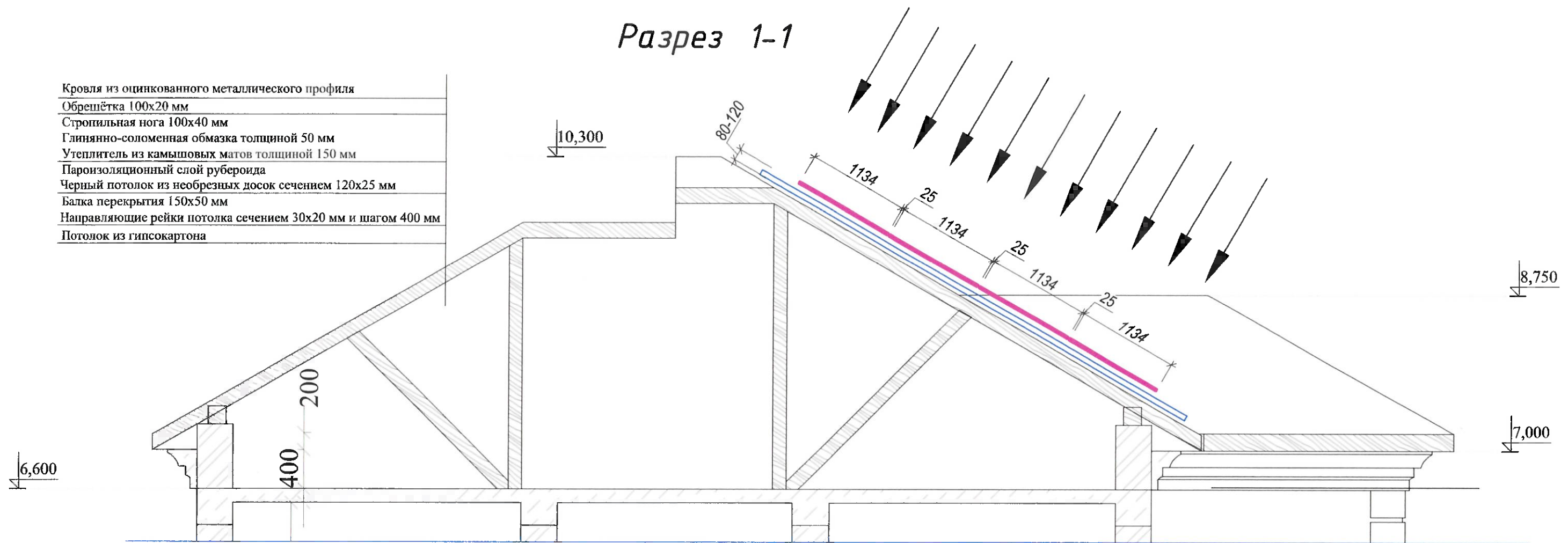
Примечания  
1.Позиция 1 опорный профиль.  
2.Позиция 2 направляющий профиль.

Спецификация элементов вариант №3

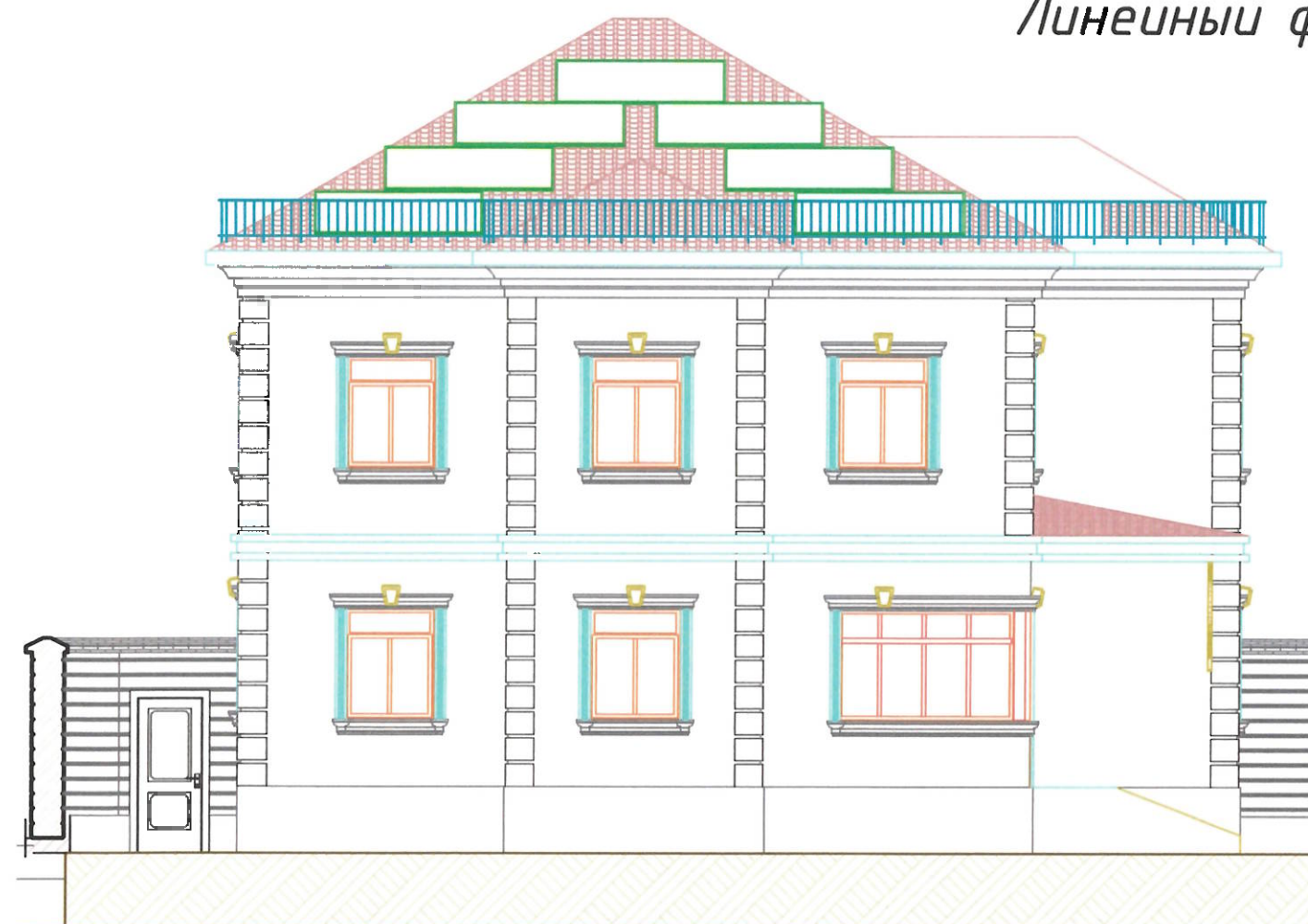
| Пози-<br>ция                                                                        | Обозначение                                           | Наименование |         | Кол.,<br>шт. | Вес,<br>кг | Примечание                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|---------|--------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                       | вариант №3   |         | <u>1</u>     |            |                                                                                        |
| 1                                                                                   | Монтажный С-профиль                                   | 41x62x2.5    | L= 6400 | 2            | 43.01      |                                                                                        |
| 2                                                                                   | Монтажный С-профиль                                   | 41x62x2.5    | L= 5400 | 2            | 36.29      |                                                                                        |
| 3                                                                                   | Монтажный С-профиль                                   | 41x62x2.5    | L= 1400 | 2            | 9.41       |                                                                                        |
| 4                                                                                   | Монтажный С-профиль                                   | 41x62x2.5    | L= 2600 | 6            | 52.42      |                                                                                        |
| 5                                                                                   | Прижим крайний                                        |              |         | 16           |            |                                                                                        |
| 6                                                                                   | Прижим средний                                        |              |         | 6            |            |                                                                                        |
| 7                                                                                   | Болт с шестигранной<br>головкой М8*30<br>(внутренний) |              |         | 22           |            |                                                                                        |
| 8                                                                                   | Винт-шуруп М10                                        | 200мм        |         | 20           |            |                                                                                        |
| 9                                                                                   | Солнечный панель                                      |              |         | 7            |            |                                                                                        |
|                                                                                     |                                                       |              |         |              | 141.12     |                                                                                        |
| Шифр проекта-_____-_____/_____-2026                                                 |                                                       |              |         |              |            | / АС+СЭС                                                                               |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на<br>кровле частного жилого дома |                                                       |              |         |              |            |                                                                                        |
| Изм.                                                                                | Масш.                                                 | Лист         | № док.  | Подпись      | Дата       | Электроснабжение и<br>электрооборудование солнечной<br>фотоэлектрической станции (СЭС) |
| Разраб.                                                                             | Махмудов В. В.                                        |              |         |              |            | Стадия                                                                                 |
| Проверил                                                                            | Кудусов М.                                            |              |         |              |            | Лист                                                                                   |
| ГИП                                                                                 |                                                       |              |         |              |            | Листов                                                                                 |
| План расположения солнечных панелей                                                 |                                                       |              |         |              |            | ТП                                                                                     |
|                                                                                     |                                                       |              |         |              |            | 12                                                                                     |
|                                                                                     |                                                       |              |         |              |            | 21                                                                                     |
|                                                                                     |                                                       |              |         |              |            | ОАО<br>"Системавтоматика"                                                              |

Разрез 1-1

- Кровля из оцинкованного металлического профиля
- Обрешётка 100x20 мм
- Стропильная нога 100x40 мм
- Глинянно-соломенная обмазка толщиной 50 мм
- Утеплитель из камышовых матов толщиной 150 мм
- Пароизоляционный слой рубероида
- Черный потолок из необрезных досок сечением 120x25 мм
- Балка перекрытия 150x50 мм
- Направляющие рейки потолка сечением 30x20 мм и шагом 400 мм
- Потолок из гипсокартона



Линейный фасад здания



|                                                                                  |                |      |        |                         |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|--------|-------------------------|------|
| Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / АС+СЭС                                     |                |      |        |                         |      |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |                |      |        |                         |      |
| Изм.                                                                             | Масш.          | Лист | № док. | Подпись                 | Дата |
| Разраб.                                                                          | Махмудзодов В. |      |        |                         |      |
| Проверил                                                                         | Кудусов Н.     |      |        |                         |      |
| ГИП                                                                              |                |      |        |                         |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) |                |      |        | Стадия                  | Лист |
|                                                                                  |                |      |        | ТП                      | 13   |
|                                                                                  |                |      |        | Листов                  | 21   |
| Линейный фасад здания и разрез 1-1                                               |                |      |        | ОАО "Системаавтоматика" |      |

### Шпилька из нержавеющей стали М10х200

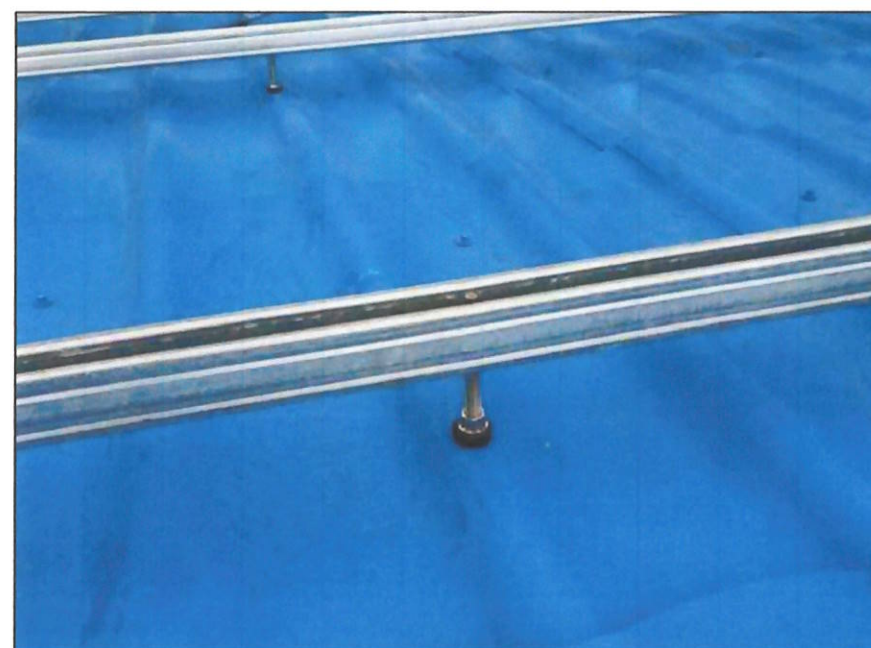
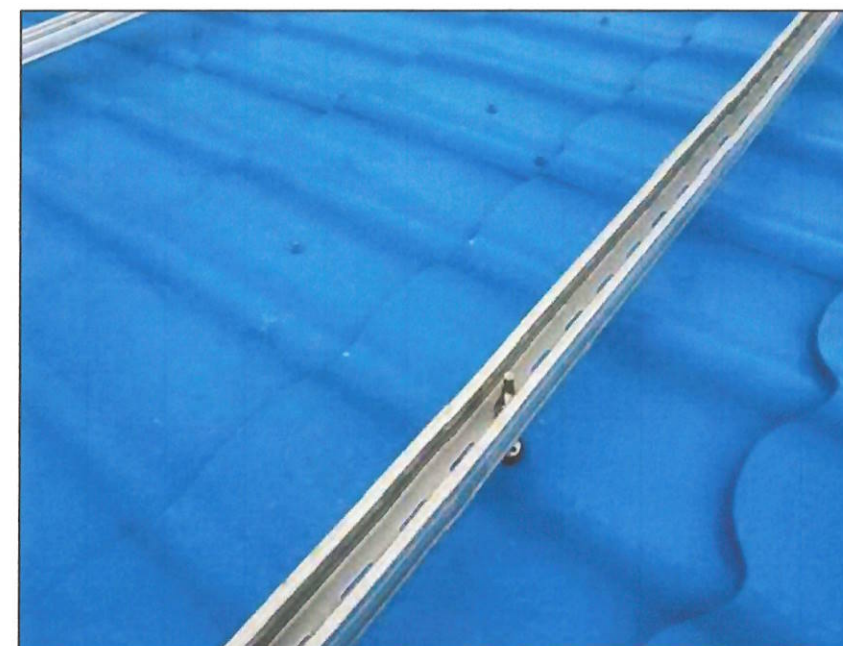
(винт-шуруп из нержавеющей стали М10х200) применяется для крепления профиля к стропильной системе крыши. В комплект данного винт-шурупа входит долговечная прокладка из EPDM резины, а также три гайки из нержавеющей стали с буртиком (зубцами).

Первая гайка служит для прижима EPDM прокладки к крыше.

Вторая и третья гайки служат для непосредственной фиксации профиля (см. схему в изображениях). Сам же винт-шуруп (шпилька) выполнен из нержавеющей стали и имеет по всему телу две резьбы: первая крупная резьба длиной 70 мм для ввинчивания в стропила, вторая – мелкая резьба длиной 110 мм для хода трёх гаек.

В верхней части шпильки шестигранная головка.

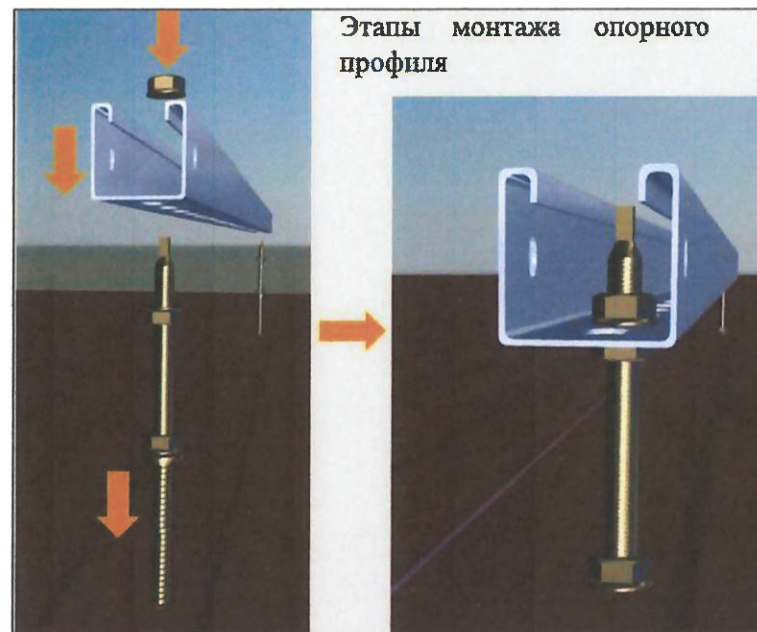
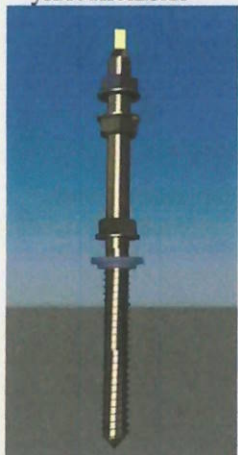
Обратите внимание, что перед выкручиванием шпильки в деревянные стропила, необходимо рассверлить отверстия диаметром 6–7 мм для того, чтобы дерево не треснуло в месте посадки винт-шурупа. Общая длина шпильки 200 мм позволяет ровно монтировать профиль на изгибах металлочерепицы, шифера и другой рельефной кровли, оставляя зазор между крышей и фотомодулями. Зазор должен составлять 80–120 мм для обеспечения циркуляции воздуха и охлаждения солнечных панелей.



#### Этап 1: крепление опорного профиля на кровлю

В начале монтажа, в кровлю устанавливаются винт-шурупы. Установка винт-шурупов определяется с учетом несущих элементов кровли. Отверстие в кровле от винт-шурупа уплотняется комплектной прокладкой, которая прижимается к поверхности кровли гайкой. На резьбовой части винт-шурупа размещаются комплектная гайка, с целью дальнейшей установки на нее опорного профиля. После монтажа опорного профиля, он крепится к винту-шурупу второй комплектной гайкой.

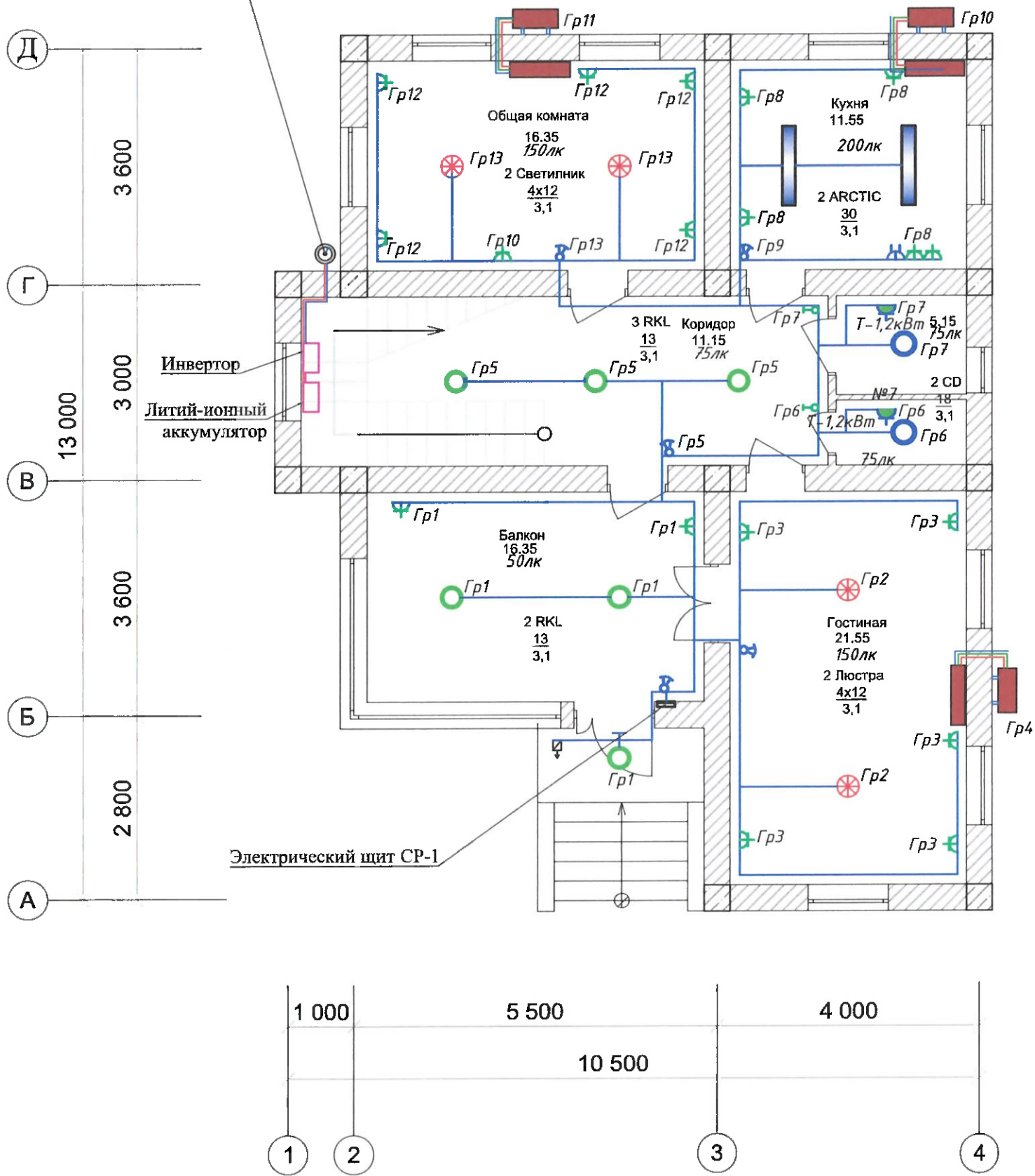
Винт шуруп с комплектными гайками и уплотнением



|                                                                                  |               |      |        |                        |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|--------|------------------------|------|
| Шифр проекта - _____ / _____ -2026 / АС+СЭС                                      |               |      |        |                        |      |
| Солнечная фотозлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |               |      |        |                        |      |
| Изм.                                                                             | Масш.         | Лист | № док. | Подпись                | Дата |
| Разраб.                                                                          | Махмудзода В. |      |        |                        |      |
| Проверил                                                                         | Кудусов М.    |      |        |                        |      |
| ГИП                                                                              |               |      |        |                        |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС) |               |      |        | Стадия                 | Лист |
| Шпилька из нержавеющей М10х200                                                   |               |      |        | ТП                     | 14   |
|                                                                                  |               |      |        | Листов                 | 21   |
|                                                                                  |               |      |        | ОАО "Системавтоматика" |      |

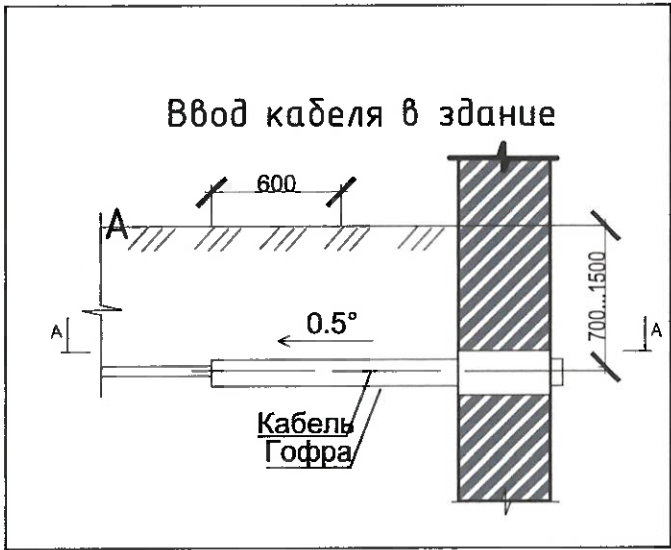
Схема освещения первого этажа

Отверстие для ввода кабеля



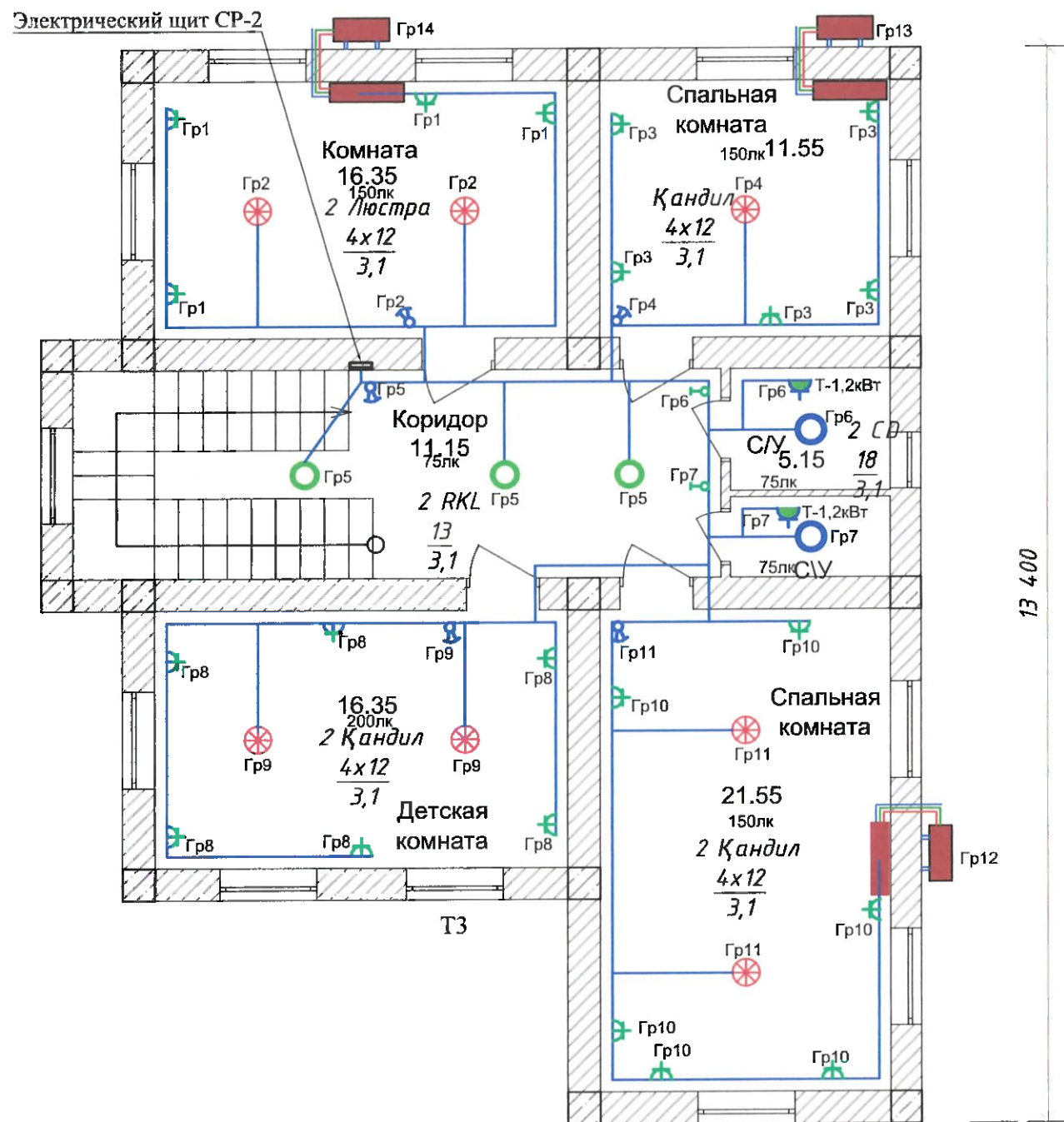
Информация о групповых распределительных щитах с автоматическими выключателями

| 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       |



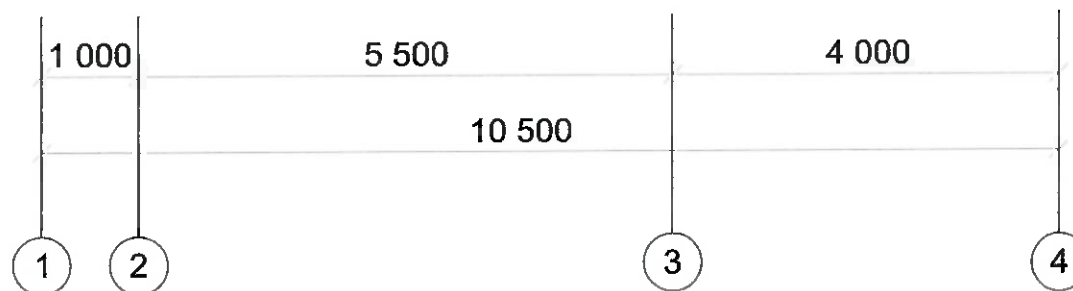
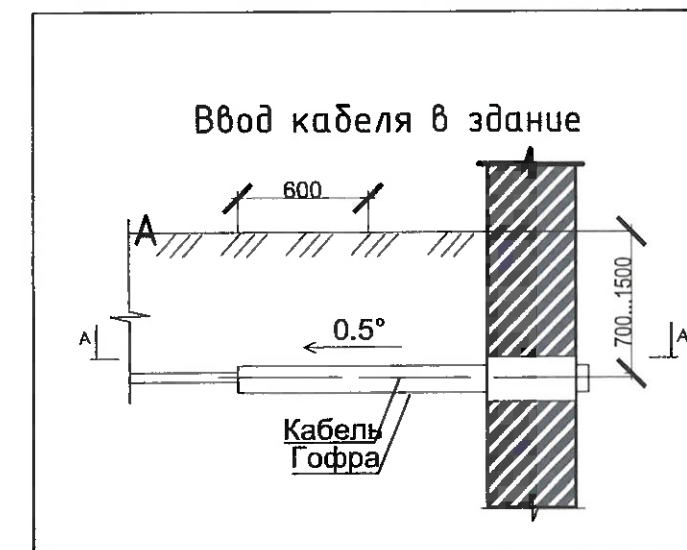
|                                                                                  |           |      |        |                                                                                  |              |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Шифр проекта- / -2026 / 30                                                       |           |      |        |                                                                                  |              |
| Солнечная фотозлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |           |      |        |                                                                                  |              |
| Изм.                                                                             | Масш.     | Лист | № док. | Подпись                                                                          | Дата         |
| Разраб.                                                                          | Махмудзод | Б    |        |                                                                                  |              |
| Проверил                                                                         | Кудусов   | М    |        |                                                                                  |              |
| ГИП                                                                              |           |      |        | Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС) | Стадия<br>ТП |
| Схема освещения первого этажа                                                    |           |      |        | Лист<br>15                                                                       | Листов<br>21 |
|                                                                                  |           |      |        | ОАО "Системаавтоматика"                                                          |              |

Схема освещения второго этажа



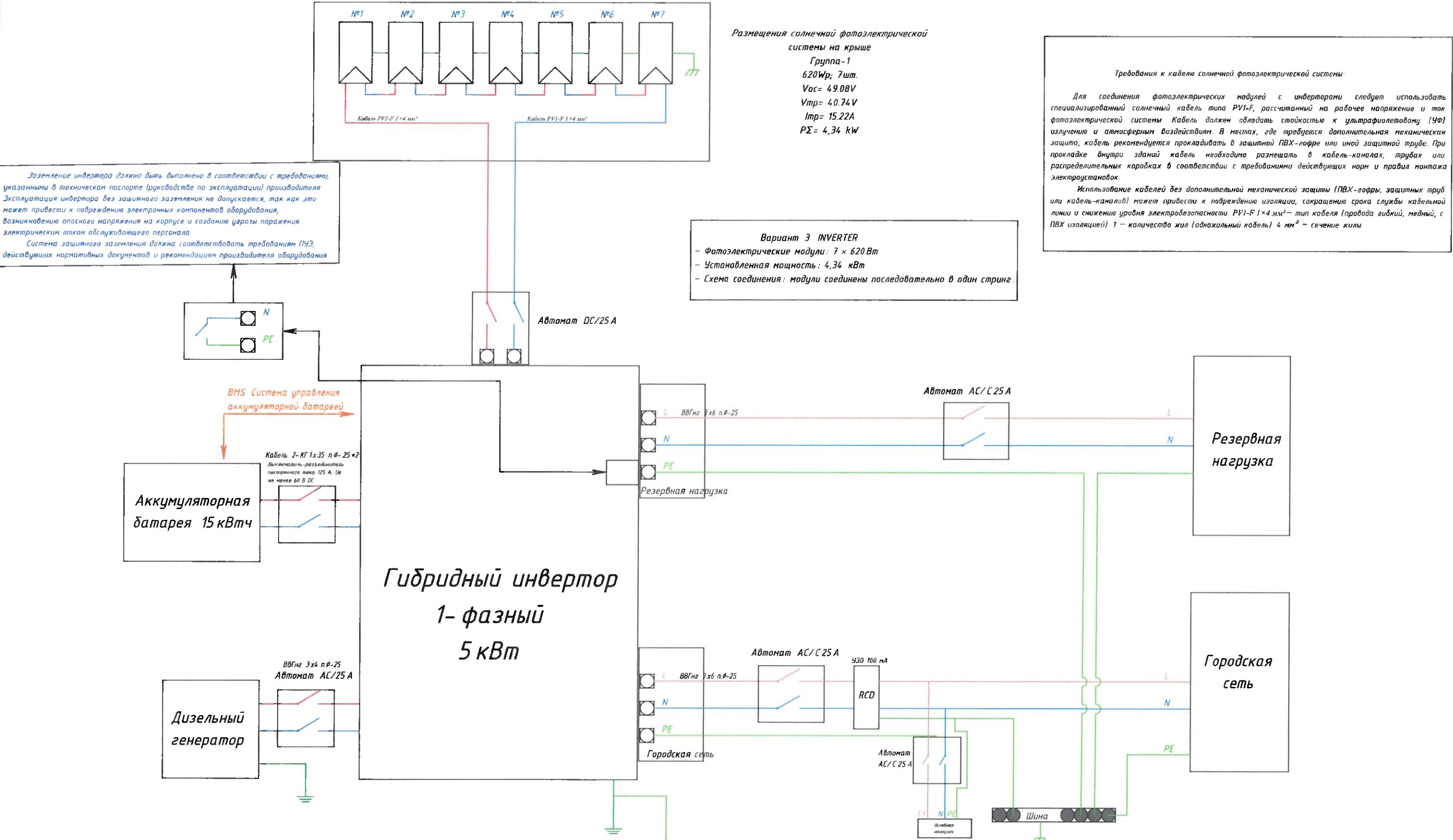
Информация о групповых распределительных щитах с автоматическими выключателями

| 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        |



|                                                                                  |                |      |        |                         |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|--------|-------------------------|------|
| Шифр проекта - _____ - _____ / _____ - 2026 / 30                                 |                |      |        |                         |      |
| Солнечная фотозлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |                |      |        |                         |      |
| Изм.                                                                             | Масш.          | Лист | № док. | Подпись                 | Дата |
| Разраб.                                                                          | Махмудов В. В. |      |        |                         |      |
| Проверил                                                                         | Кудусов М.     |      |        |                         |      |
| ГИП                                                                              |                |      |        |                         |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС) |                |      |        | Стадия                  | Лист |
| Схема освещения второго этажа                                                    |                |      |        | ТП                      | 16   |
|                                                                                  |                |      |        | Листов                  | 21   |
|                                                                                  |                |      |        | ОАО "Системаавтоматика" |      |

Структурная однолинейная схема гибридного инвертора.



Заземление инвертора должно быть выполнено в соответствии с требованиями, указанными в техническом паспорте (руководстве по эксплуатации) производителя. Эксплуатация инвертора без защитного заземления не допускается, так как это может привести к повреждению электронных компонентов оборудования, возникновению опасного напряжения на корпусе и созданию угрозы поражения электрическим током обслуживающего персонала. Система защитного заземления должна соответствовать требованиям ПУЭ, действующих нормативных документов и рекомендациям производителя оборудования.

Размещения солнечной фотоэлектрической системы на крыше  
Группа-1  
620Wp; 7шт.  
Voc= 49.08V  
Vmp= 40.74V  
Imp= 15.22A  
PΣ= 4,34 kW

Требования к кабелю 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, сокращения срока службы кабельной линии и снижению уровня электробезопасности PV1-F 1×4 мм² – тип кабеля (провода гибкий, медный, с ПВХ изоляцией) 1 – количество жил (одножильный кабель) 4 мм² – сечение жилы

Вариант 3 INVERTER

- Фотоэлектрические модули: 7 × 620 Вт
- Установленная мощность: 4,34 кВт
- Схема соединения: модули соединены последовательно в один стринг

Согласовано:

№/ Подпись

Подпись и дата

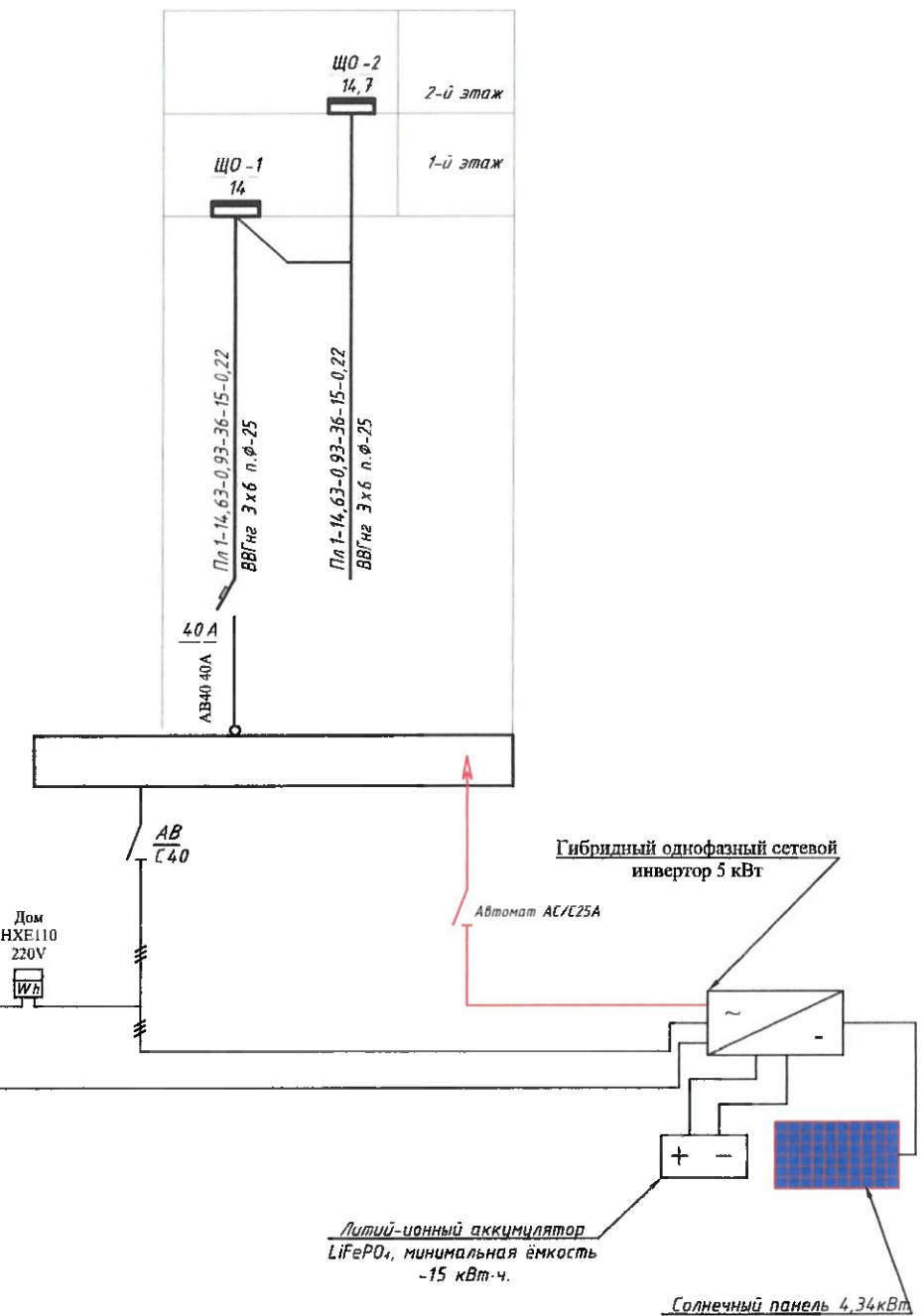
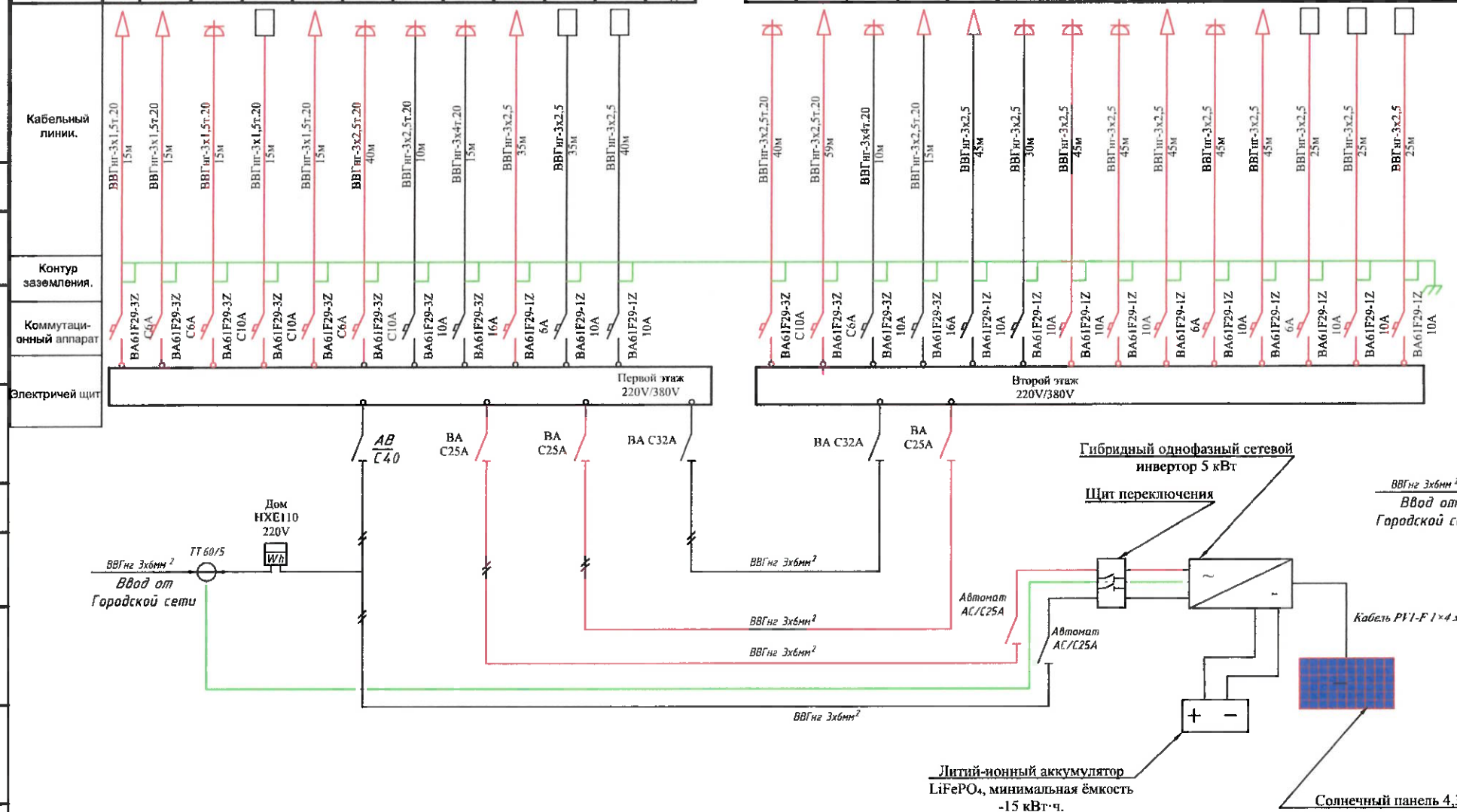
в обмен № на

|                                                                                  |              |      |                        |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|------------------------|---------|
| Шифр проекта - / -2026 / 30                                                      |              |      |                        |         |
| Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на крыше частного жилого дома  |              |      |                        |         |
| Изм.                                                                             | Масш.        | Лист | № док.                 | Подпись |
| Разраб.                                                                          | Махмудзода В |      |                        |         |
| Проверил                                                                         | Кудусов М    |      |                        |         |
| ГИП                                                                              |              |      |                        |         |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС) |              |      | Стадия                 | Лист    |
| Структурная однолинейная схема гибридного инвертора                              |              |      | ТП                     | 17      |
|                                                                                  |              |      |                        | 21      |
|                                                                                  |              |      | ОАО "Системавтоматика" |         |

*Однолинейная схема электроснабжения частного дома с трёхфазным гибридным инвертором*

|                             | освещение | освещение | группа<br>розеток | кондиционер | освещение | электрический<br>водонагреватель<br>и освещение | электрический<br>водонагреватель<br>и освещение | группа<br>розеток | освещение | кондиционер | кондиционер |             |
|-----------------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Номинальная<br>мощность кВт | 0,036     | 0,096     | 1,2               | 2           | 0,036     | 1,2                                             | 1,2                                             | 1,5               | 0,06      | 2           | 2           |             |
| Расчетн. 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.<br>мощности           | 1         | 1         | 0,95              | 0,95        | 1         | 0,95                                            | 0,95                                            | 0,95              | 1         | 0,95        | 0,95        |             |
| Количество<br>элемент (шт)  | 2         | 2         | 5                 | 1           | 3         | 1                                               | 1                                               | 6                 | 2         | 1           | 1           |             |
| Номер группы                | 1         | 2         | 3                 | 4           | 5         | 6                                               | 7                                               | 8                 | 9         | 10          | 11          | ц/о -<br>14 |

| 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      | 11,48          | 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           |           |
| 1              | 2         | 3              | 4         | 5         | 6                                         | 7                                         | 8              | 9         | 10             | 11        | 12          | 13          | 14          | ш. - 14,7 |



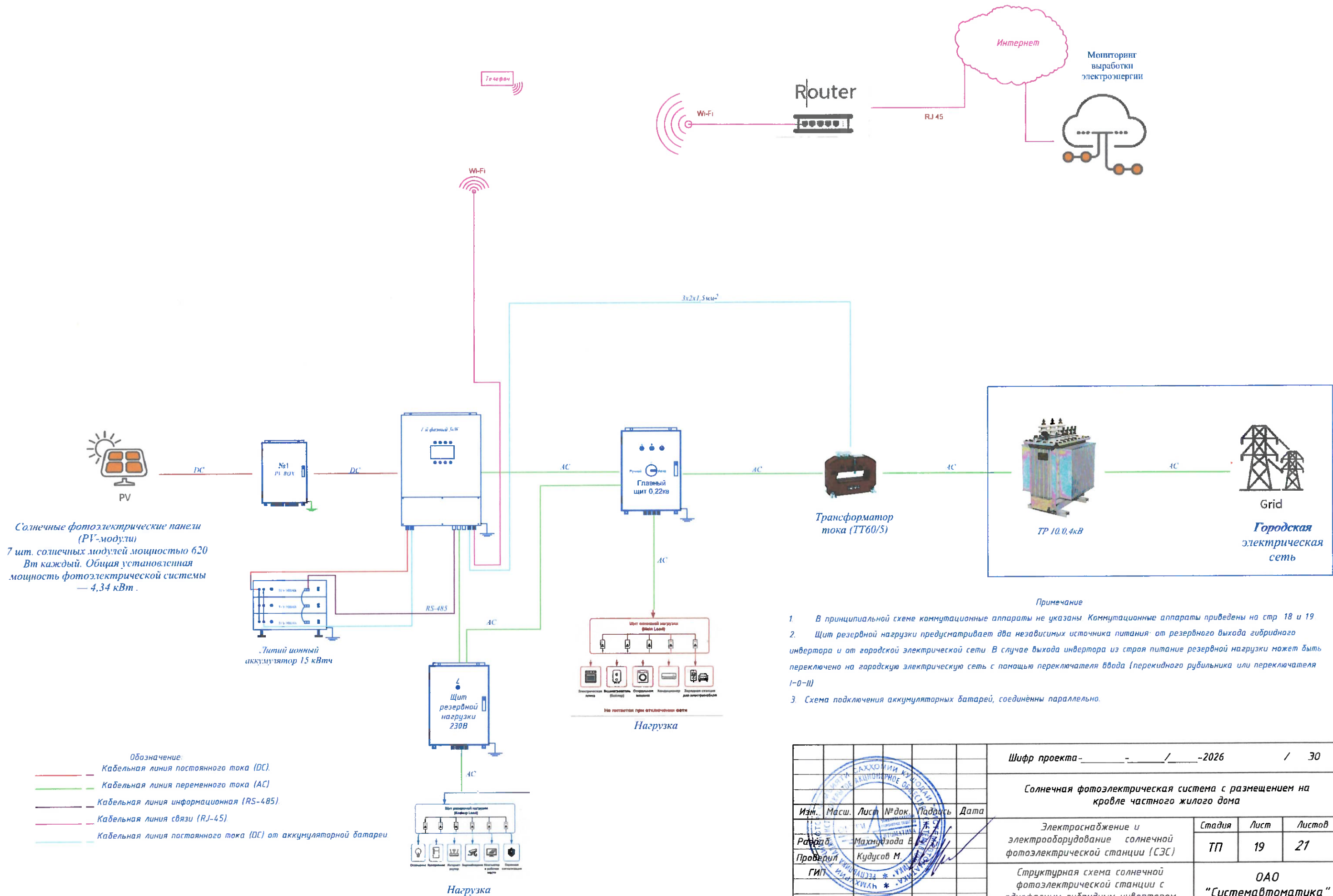
*Примечание:*

— Кабельная линия от солнечной системы.  
— Кабельная линия от городской электрической сети.

Подробно показано на принципиальной схеме, см. стр. 20.

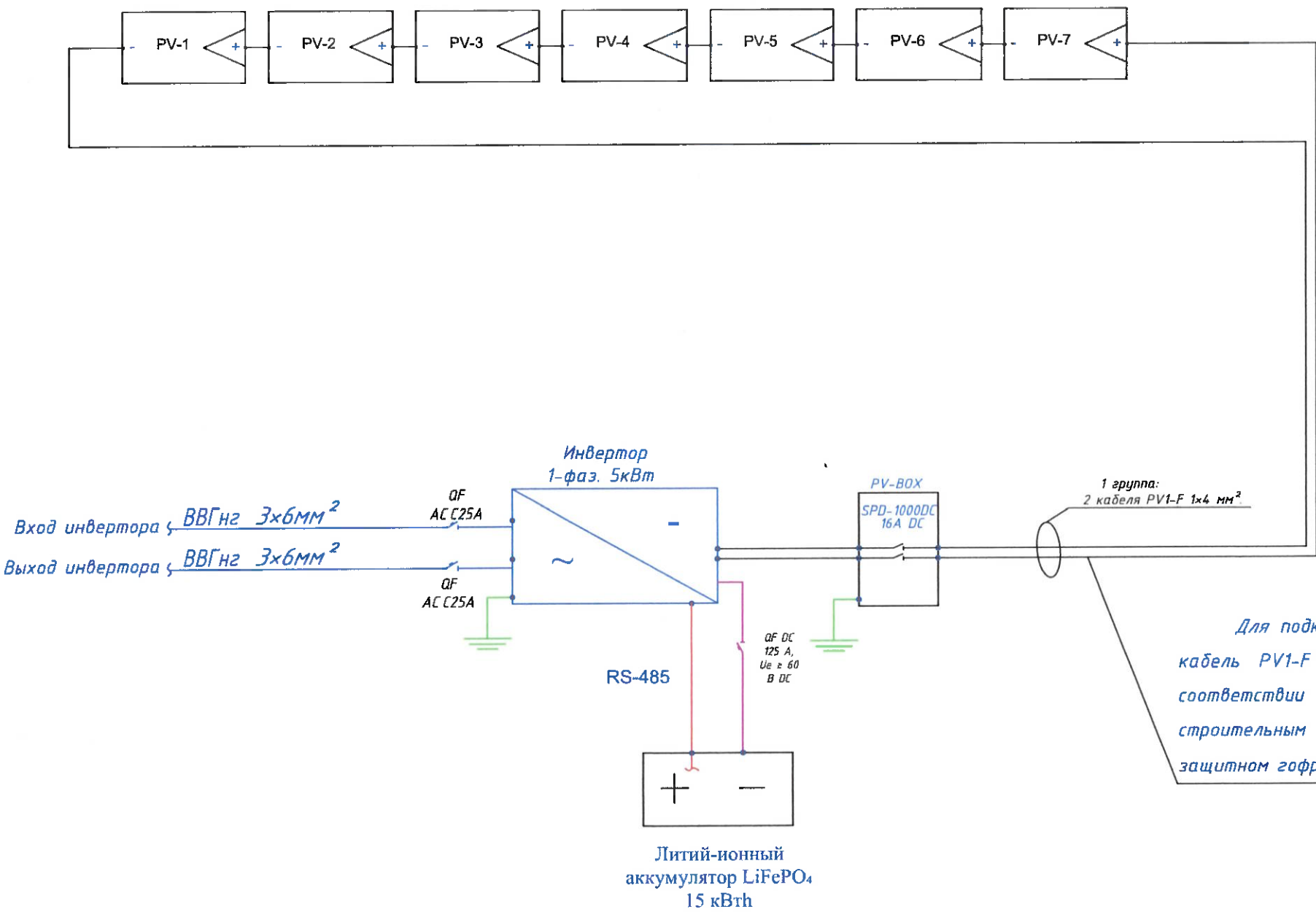
|                                                                                       |              |      |        |         |      |                                                                                           |  |                            |      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|------|--------|
|  |              |      |        |         |      | Шифр проекта-_____ - _____ / _____-2026 / 30                                              |  |                            |      |        |
|                                                                                       |              |      |        |         |      | Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на<br>крыше частного жилого дома        |  |                            |      |        |
| Изм.                                                                                  | Масш.        | Лист | № док. | Подпись | Дата | Электрооборудование и<br>электрооборудование солнечной<br>фотоэлектрической станции (СЭС) |  | Стадия                     | Лист | Листов |
| Разраб.                                                                               | Махмудова В. |      |        |         |      |                                                                                           |  | ТП                         | 18   | 21     |
| Проверил                                                                              | Кудусов М.   |      |        |         |      |                                                                                           |  |                            |      |        |
| ГИП                                                                                   |              |      |        |         |      | Однолинейная схема электроснабжения<br>частного дома с однофазным гибридным<br>инвертором |  | ОАО<br>"Системаавтоматика" |      |        |

Структурная схема солнечной фотозлектрической станции с однофазным гибридным инвертором



|                                                                                         |              |      |        |                        |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--------|------------------------|------|
| Шифр проекта - / -2026 / 30                                                             |              |      |        |                        |      |
| Солнечная фотозлектрическая система с размещением на кровле 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 |
| Структурная схема солнечной фотозлектрической станции с однофазным гибридным инвертором |              |      |        | ТП                     | 19   |
|                                                                                         |              |      |        | Листов                 | 21   |
|                                                                                         |              |      |        | ОАО "Системавтоматика" |      |

Принципиальная электрическая схема солнечной панели и сетевого инвертора



Примечание:

К однофазному инвертору мощностью 5 кВт подключён один стринг, состоящий из 7 фотозлектрических модулей, установленных на скатной кровле. Общее количество фотозлектрических модулей (ФЭМ), установленных на здании, составляет 7 шт. Мощность каждого фотозлектрического модуля – 620 Вт, а суммарная установленная мощность фотозлектрической установки составляет 4,34 кВт.

Для подключения фотозлектрических модулей рекомендуется использовать солнечный кабель PV1-F 1x4 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 1x6 мм² для ограничения падения напряжения не более 5%, согласно результатам электротехнического расчета.

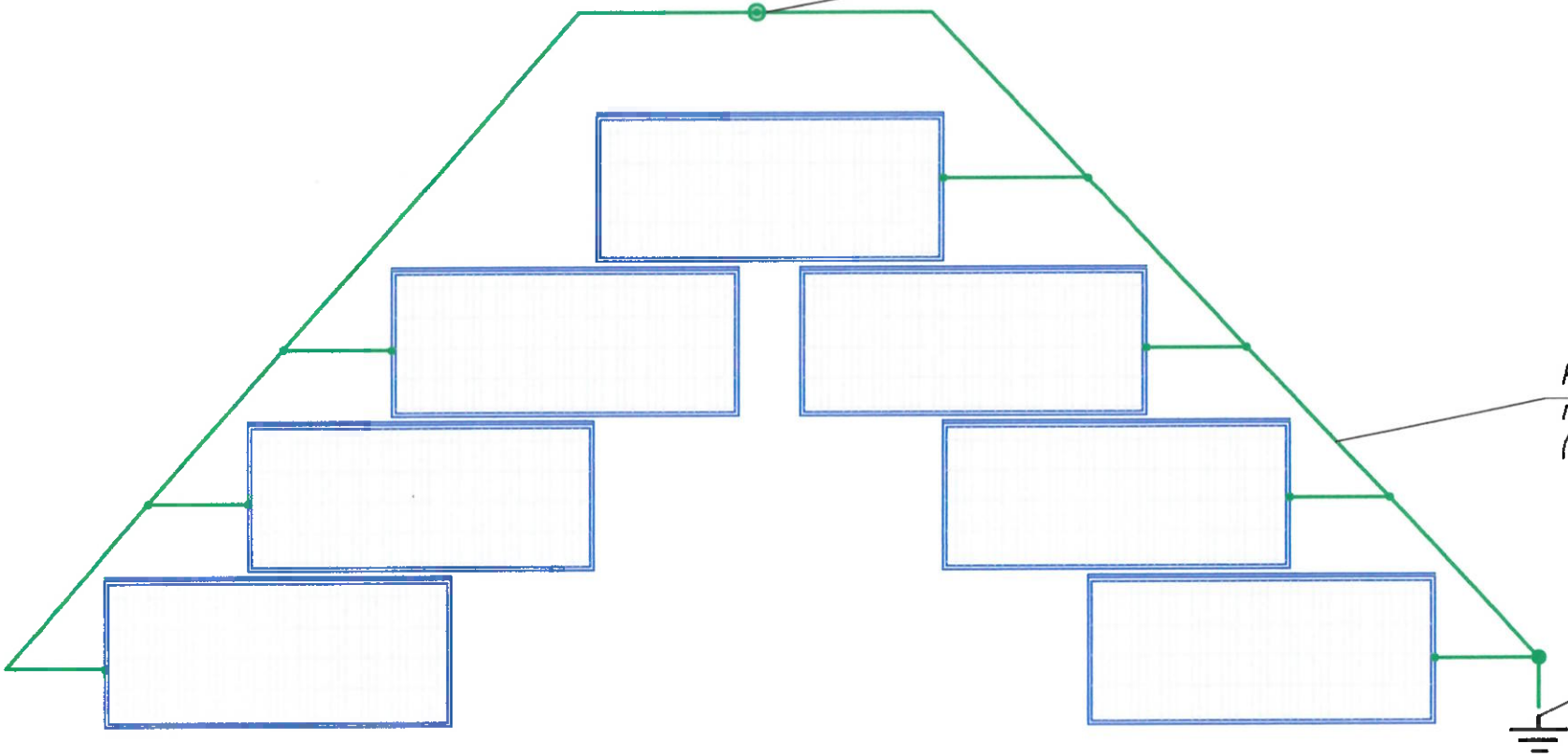
Для подключения фотозлектрических модулей применяется солнечный кабель PV1-F 1x4 мм², 1500 В DC. Прокладка кабеля выполняется в соответствии с архитектурными особенностями здания: открыто по строительным конструкциям, в пластиковых кабельных каналах или в защитном гофрированном шланге (гофротрубе).

Примечание:

Для однофазного инвертора мощностью 5 кВт при длине линии до 30 м рекомендуется применять медный кабель сечением 3x6 мм² как на входе, так и на выходе инвертора. При длине линии более 50 м рекомендуется использовать кабель сечением 3x6 мм² для снижения падения напряжения. Сечение кабеля выбрано таким образом, чтобы падение напряжения в линии не превышало 10 %.

|                                                                                  |              |      |                         |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-------------------------|---------|
| Шифр проекта - - - - - / - - - - - -2026 / 30                                    |              |      |                         |         |
| Солнечная фотозлектрическая система с размещением на кровле частного жилого дома |              |      |                         |         |
| Изм.                                                                             | Масш.        | Лист | № док.                  | Подпись |
| Разраб.                                                                          | Махицзодза В |      |                         |         |
| Проверил                                                                         | Кудусов М    |      |                         |         |
| ГИП                                                                              |              |      |                         |         |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС) |              |      | Стадия                  | Лист    |
|                                                                                  |              |      | ТТ                      | 20      |
| Принципиальная электрическая схема солнечной панели и сетевого инвертора         |              |      | Листов                  |         |
|                                                                                  |              |      | 21                      |         |
|                                                                                  |              |      | ОАО "Системаавтоматика" |         |

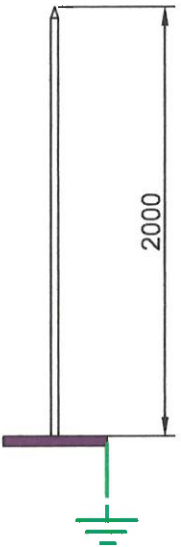
План крепления системы заземления и молниезащиты в кровле здания.



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

Контур заземления по  
периметру кровли  
(оцинковный металл)

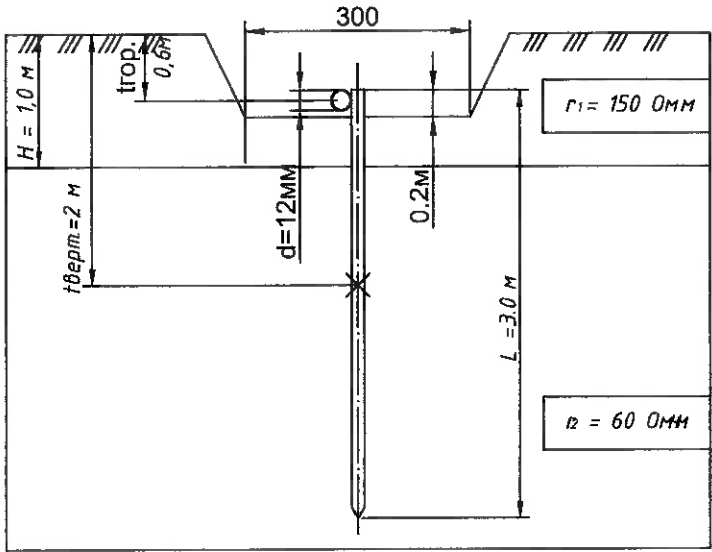
Вывод заземления к  
контуру заземления  
показан в разрезе 2.



Молниеприёмник Оцинкованный круглый  
стержень L-4000мм, ф-14мм

Разрез - 1

Заземляющее устройство



Разрез - 2

Примечание

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 кровле частного жилого дома |             |      |        |                         |      |
| Изм.                                                                             | Масш.       | Лист | № док. | Подпись                 | Дата |
| Разраб.                                                                          | Махмудов В. | 1    | 1      |                         |      |
| Проверил                                                                         | Кудусов М.  |      |        |                         |      |
| ГИП                                                                              |             |      |        |                         |      |
| Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС) |             |      |        | Стадия                  | Лист |
| План крепления заземляющего устройства                                           |             |      |        | Т/П                     | 21   |
|                                                                                  |             |      |        | Листов                  | 21   |
|                                                                                  |             |      |        | ОАО "Системаавтоматика" |      |

| КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ              |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      |                            |                                            |                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------|
| Поз.                                    | Номенклатура<br>и технические характеристики                                                                                            | Форма, этикетка,<br>ссылка на документ,<br>анкета | Код оборудования<br>Материал изделия | Производственный завод                                                              | Единица<br>измерения | Кол-во                     | Масса одной<br>единицы<br>измерения,<br>кг | Примечание        |
| 1                                       | 2                                                                                                                                       | 3                                                 | 4                                    | 5                                                                                   | 6                    | 7                          | 8                                          | 9                 |
| ОБОРУДОВАНИЕ                            |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      |                            |                                            |                   |
| 1                                       | Подвесной распределительный щит освещения на 24 модулей                                                                                 | ШРВ-П-24                                          | МКМ24-V-24-30-Z                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 2                          |                                            |                   |
| 2                                       | Автоматические переключатели: ВА47-29 1P, Iном.=40А, х-ка В                                                                             | ВА47-29 3P 40А                                    |                                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 2                          |                                            |                   |
| 3                                       | ВА47-29 1P, Iном.=16 А, х-ка С                                                                                                          | ВА47-29 1P 16 А                                   |                                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 2                          |                                            |                   |
| 4                                       | ВА47-29 1P, Iном.=10 А, х-ка С                                                                                                          | ВА47-29 1P 10 А                                   |                                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 15                         |                                            |                   |
| 5                                       | ВА47-29 1P, Iном.=6 А, х-ка С                                                                                                           | ВА47-29 1P 6А                                     |                                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 6                          |                                            | в<br>гофр.φ16-120 |
| КАБЕЛЬ                                  |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      |                            |                                            |                   |
| 1                                       | Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не распространяющего горение; сечение 3х2,5 мм <sup>2</sup> .             | ВВГнг(А)-LS                                       |                                      | Кабель Альянс                                                                       | м                    | 400                        |                                            | в<br>гофр.φ16-55  |
| 2                                       | Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не распространяющего горение; сечение 3х4 мм <sup>2</sup> .               | ВВГнг(А)-LS                                       |                                      | Кабель Альянс                                                                       | м                    | 150                        |                                            | в<br>гофр.φ20-20  |
| 3                                       | Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не распространяющего горение; сечение 3х6 мм <sup>2</sup> . (Ввод о сети) | ВВГнг(А)-LS                                       |                                      | Кабель Альянс                                                                       | м                    | 80                         |                                            | в<br>гофр.φ32-20  |
| 4                                       |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      |                            |                                            |                   |
| ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ                   |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      |                            |                                            |                   |
| 1                                       | Светодиодный светильник мощностью 13 Вт со степенью защиты IP40                                                                         | RKL LED                                           |                                      | Технология света                                                                    | шт.                  | 14                         |                                            |                   |
| 2                                       | Люстра 4х12 Вт                                                                                                                          | Optima led                                        |                                      | Технология света                                                                    | шт.                  | 10                         |                                            |                   |
| ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОММУТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      |                            |                                            |                   |
| 1                                       | Комбинированная розетка со встроенной вилкой (16 А, для скрытого монтажа)                                                               | РСш10-3-КБ                                        | ERK11-K01-16-DM                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 60                         |                                            |                   |
| 2                                       | Однополюсный выключатель для скрытого монтажа с индикатором (220 В, 10 А)                                                               | BC10-1-0-КБ                                       | EVK10-K01-10-DM                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 4                          |                                            |                   |
| 3                                       | Двухполюсный выключатель скрытого монтажа с индикатором (220 В, 10 А)                                                                   | BC10-2-0-КБ                                       | EVB20-K01-10-DM                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 10                         |                                            |                   |
| 4                                       | Датчики движения                                                                                                                        |                                                   |                                      | IEK                                                                                 | шт.                  | 2                          |                                            |                   |
|                                         |                                                                                                                                         |                                                   |                                      | Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / 30                                            |                      |                            |                                            |                   |
|                                         |                                                                                                                                         |                                                   |                                      | Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на плоской кровле частного здания |                      |                            |                                            |                   |
|                                         |                                                                                                                                         |                                                   |                                      | Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)    |                      | Стадия                     | Лист                                       | Листов            |
|                                         |                                                                                                                                         |                                                   |                                      |                                                                                     |                      | ТП                         | 1                                          | 4                 |
|                                         |                                                                                                                                         |                                                   |                                      | Классификация оборудования                                                          |                      | ОАО<br>"Системаавтоматика" |                                            |                   |

Изм. Магш. Лист № док. Подпись Дата

Разраб. Махмудова Е. В.

Проверил Кудусов М.

ГИП

Шифр проекта-\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_-2026 / 30

Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на плоской кровле частного здания

Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотоэлектрической станции (СЭС)

Классификация оборудования

ОАО  
"Системаавтоматика"

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

| КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                 |                                      |                        |                      |        |                                            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------|
| Поз.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Номенклатура<br>и технические характеристики                     | Форма, этикетка<br>ссылка на документ<br>анкета | Код оборудования<br>Материал изделия | Производственный завод | Единица<br>измерения | Кол-во | Масса одной<br>единицы<br>измерения,<br>кг | Примечание |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                | 3                                               | 4                                    | 5                      | 6                    | 7      | 8                                          |            |
| ОБОРУДОВАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |                                                 |                                      |                        |                      |        |                                            |            |
| СБОРОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |                                                 |                                      |                        |                      |        |                                            |            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Распределительная коробка скрытого монтажа                       | KM-202                                          |                                      |                        | шт.                  | 4      |                                            |            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Коробка для скрытого размещения небольших выключателей и розеток | K-201                                           |                                      |                        | шт.                  | 6      |                                            |            |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Пластиковая клипса с гвоздем для кабеля 15-16 мм, 200 шт.        | 52000                                           |                                      | ОКС                    | шт.                  | 1      |                                            |            |
| ТРУБЫ ИЗ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |                                                 |                                      |                        |                      |        |                                            |            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Гофрированная труба из ПВХ с наружным диаметром 16 мм            | ТУ2248-002-18461115-2010                        |                                      |                        | м                    | 200    |                                            |            |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Гофрированная труба из ПВХ с наружным диаметром 20 мм            | ТУ2248-002-18461115-2010                        |                                      |                        | 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      |                                            |            |
| <div><div><div>Изм. Масш. Лист № док. Подпись Дата</div><div><div>Разработчик<br/>Проверил<br/>Ген. Директор</div><div>Махмудов<br/>Жадонов М</div></div></div><div><div>Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / 30</div><div>Солнечная фотозлектрическая система с размещением на плоской кровле частного здания</div><div><div>Электроснабжение и электрооборудование солнечной фотозлектрической станции (СЭС)</div><div>Стадия Лист Листов</div><div>ТП 2 4</div></div><div><div>Классификация оборудования</div><div>ОАО "Системаавтоматика"</div></div></div></div> |                                                                  |                                                 |                                      |                        |                      |        |                                            |            |

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

| Поз.                                                         | Номенклатура<br>и технические характеристики                                                                              | Форма, этикетка<br>ссылка на документ<br>анкета  | Код оборудования<br>Материал изделия | Производственный завод | Единица<br>измерения | Кол-во | Масса одной<br>единицы<br>измерения,<br>кг | Примечание |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|--------|--------------------------------------------|------------|
| 1                                                            | 2                                                                                                                         | 3                                                | 4                                    | 5                      | 6                    | 7      | 8                                          |            |
| СОЛНЕЧНЫЕ МОДУЛИ И КАБЕЛИ АС                                 |                                                                                                                           |                                                  |                                      |                        |                      |        |                                            |            |
| 1                                                            | Солнечный модуль на 620W N-Type Bifacial Dual Glass                                                                       | Tiger NEO N-Type 66HL4M                          | BDV 620                              | Jinko                  | шт.                  | 24     |                                            |            |
| 2                                                            | Коннектор MC4 IP68 (Штекер+розетка)                                                                                       | MC4 совместимый, UV-стойкий, 1x6 мм <sup>2</sup> | TUV                                  |                        | пар                  | 4      |                                            |            |
| 3                                                            | Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не распространяющего горение; сечение 1x6 мм <sup>2</sup> . | UV-resistant, 1000V DC                           |                                      |                        | шт.                  | 120    |                                            |            |
| 4                                                            | Автоматический выключатель постоянного тока                                                                               | 20-25A (1000/1500V DC)                           |                                      |                        | шт.                  | 2      |                                            |            |
| 5                                                            | Устройство защиты от импульсных перенапряжений (SPD) DC                                                                   | Type 2 (1000/1500V DC)                           |                                      |                        | шт.                  | 2      |                                            |            |
| 6                                                            | DC Распределительный щит (Combiner Box PV)                                                                                | 1000 V DC, IP65, 20 входов                       |                                      |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| 7                                                            | Маркировочные бирки                                                                                                       |                                                  |                                      |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| 8                                                            | Гофрированная труба из ПВХ с наружным диаметром 25 мм                                                                     | Для DC кабелей на крыше                          | DC                                   |                        | м                    | 50     |                                            |            |
| 9                                                            | Стяжки кабельные UV-стойкие                                                                                               | 200+300мм, нейлон UV                             | UV                                   |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| ИНВЕРТОР, АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И КАБЕЛИ АС |                                                                                                                           |                                                  |                                      |                        |                      |        |                                            |            |
| 1                                                            | Инвертор сетевой однофазный на 5 кВт                                                                                      | Гибридный инвертор                               |                                      |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| 2                                                            | Автоматические переключатели 1P C25A хар.С (на инвертор)                                                                  | Schneider C 25A                                  |                                      |                        | шт.                  | 4      |                                            |            |
| 3                                                            | Литий-ионный аккумулятор 15кВт ч                                                                                          | LiFePO <sub>4</sub>                              |                                      |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| 4                                                            | Автоматический переключатель 2P C25A DC хар.С (на инвертор)                                                               | Schneider C 25A DC                               |                                      |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| 5                                                            | Автоматический переключатель QF DC 125 A, Ue ≥ 60 В DC хар.С (на АКБ)                                                     | Chint NM8-125S DC                                |                                      |                        | шт.                  | 1      |                                            |            |
| 6                                                            | Кабель с медными жилами, изоляцией из КГ, не распространяющего горение сечение 1x35 мм <sup>2</sup> .                     | Медный от инвертора до АКБ                       |                                      |                        | м                    | 6      |                                            |            |
| 7                                                            | Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не распространяющего горение; сечение 5x6 мм <sup>2</sup> . | Медный от инвертора к щиту                       |                                      |                        | м                    | 60     |                                            |            |

Шифр проекта-\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_-2026 / 30

Солнечная фотоэлектрическая система с размещением на  
плоской кровле частного здания

|                                                                                        |        |      |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
| Электроснабжение и<br>электрооборудование солнечной<br>фотоэлектрической станции (СЭС) | Стадия | Лист | Листов |
|                                                                                        | ТП     | 3    | 4      |

Классификация оборудования солнечной  
фотоэлектрической системы

ОАО  
"Системаавтоматика"

|          |         |      |        |         |      |
|----------|---------|------|--------|---------|------|
| Изм.     | Масш.   | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разраб.  | Мухомов | 6    |        |         |      |
| Проверил | Кудусов | 7    |        |         |      |
| Гип      |         |      |        |         |      |

Содержание

в обмен № на

Подпись и дата

№/ Подпись

| Поз.                                | Номенклатура<br>и технические характеристики                                                                                 | Форма, этикетка<br>ссылка на документ<br>анкета | Код оборудования<br>Материал изделия | Производственный завод                                                                 | Единица<br>измерения | Кол-во                     | Масса одной<br>единицы<br>измерения кг | Примечание |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------------------|------------|
| 1                                   | 2                                                                                                                            | 3                                               | 4                                    | 5                                                                                      | 6                    | 7                          | 8                                      | 9          |
| ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АС              |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 1                                   | Щит распределительный АС в сборе (корпус с IP56+DIN рейки+клеммы) ВРУ<br>амперметр, вольтметр (щит управления ФЭС)           | Металлический напольный IP54<br>600x500x250мм   |                                      |                                                                                        |                      | 1                          | шт.                                    |            |
| 2                                   | Маркировочные бирки + наконечники Си                                                                                         | Бирки стрингов + наконечники                    |                                      |                                                                                        |                      | 1                          | шт.                                    |            |
| 3                                   | УЗИП АС Type 2 3P+N 40kA                                                                                                     | SPD Type 2 (400V AC)                            |                                      |                                                                                        |                      | 1                          | шт.                                    |            |
| 4                                   | Трансформатор тока (ТТ)                                                                                                      | 60/5, класс 0,5                                 |                                      |                                                                                        |                      | 1                          | шт.                                    |            |
| 5                                   | Кабель с медными жилами, изоляцией из ПВХ и оболочкой из ПВХ, не<br>распространяющего горение; сечение 5x4 мм <sup>2</sup> . | Медный, IEC 60502-1                             |                                      |                                                                                        |                      | 40                         | м                                      |            |
| МОЛНИЕЗАЩИТА                        |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 1                                   | Молниеприемник стржеговой                                                                                                    | L=4м, d=14мм Нержав.сталь                       |                                      |                                                                                        |                      | 1                          | шт.                                    |            |
| 2                                   | Токоотвод диаметром 8мм оцинкованный                                                                                         | Стальная оцинкованная проводка<br>диам=8мм      |                                      |                                                                                        |                      | 20                         | шт.                                    |            |
| 3                                   | Соединитель провод заземления                                                                                                | Оцинкованная сталь                              |                                      |                                                                                        |                      | 2                          | шт.                                    |            |
| 4                                   | Держатель проводника молниезащиты                                                                                            | Оцинкованный                                    |                                      |                                                                                        |                      | 1                          | шт.                                    |            |
| 5                                   |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 6                                   |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 7                                   |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 8                                   |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 9                                   |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| 10                                  |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
|                                     |                                                                                                                              |                                                 |                                      | Шифр проекта-_____-_____/_____-2026 / 30                                               |                      |                            |                                        |            |
|                                     |                                                                                                                              |                                                 |                                      | Солнечная фотозлектрическая система с размещением на<br>плоской кровле частного здания |                      |                            |                                        |            |
| Изм. Масш. Лист № док. Подпись Дата |                                                                                                                              |                                                 |                                      | Электроснабжение и<br>электрооборудование солнечной<br>фотозлектрической станции (СЭС) |                      | Стадия                     | Лист                                   | Листов     |
| Разраб. Махмудов Б.С.               |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      | ТП                         | 4                                      | 4          |
| Проверил Кудусов М.                 |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
| ГИП                                 |                                                                                                                              |                                                 |                                      |                                                                                        |                      |                            |                                        |            |
|                                     |                                                                                                                              |                                                 |                                      | Классификация оборудования солнечной<br>фотозлектрической системы                      |                      | ОАО<br>"Системаавтоматика" |                                        |            |