

Материалы-5

План по учебно-организационным компонентам

1. Условия планирования учебно-организационных компонентов

С целью стимулирования внедрения возобновляемой энергетики, в Республике Казахстан (далее именуется «РК») в июне 2009 года был введен в действие закон «О поддержке альтернативных источников энергии в РК», являющийся рамочным правовым документом в этой области. Этим законом региональным электрораспределительным компаниям (РЭК), а также электропередающим компаниям вменено в обязанность приобретать в полном объеме электроэнергию, выработанную на возобновляемых источниках энергии мощностями, подключенными к энергосистеме. Эта система нацелена на то, чтобы добиться увеличения производства электроэнергии объектами возобновляемой энергетики, подключенными к энергосистеме.

Однако до настоящего времени реальных случаев подключения к энергосистеме на основании этого закона мощностей возобновляемой электроэнергии в Казахстане не было. Если по Проекту подключение солнечной фотоэлектрической системы (далее именуется «ФЭС») к энергосистеме будет реализовано, то это станет для РК первым реальным прецедентом такого рода.

По вышеизложенным причинам, у казахстанской стороны не накоплены опыт и потенциал гладкой и беспроблемной эксплуатации ФЭС, которая бы входила в состав энергосистемы. Это вызывает необходимость в оказании Казахстану помощи в виде учебно-организационных компонентов, с целью ① содействовать гладкому запуску Проекта, а также ② обеспечить устойчивость продукции Проекта после его завершения.

2. Целевые ориентиры учебно-организационных компонентов

Если определять целевые ориентиры учебно-организационных компонентов как ситуацию, которая должна быть достигнута через определенное время после завершения Проекта, то такие целевые ориентиры являются следующими.

- 1) Новый университет Астаны, являющийся местом размещения ФЭС и несущий ответственность за административное управление и ЭиТО ФЭС, осуществляет эксплуатацию ФЭС, подключенной к энергосистеме¹, а РЭК (АО «Городские электрические сети»), в свою очередь, беспроблемно эксплуатирует энергосистему с подключенной ФЭС.
- 2) Прогнозируется, что электроэнергия, вырабатываемая ФЭС, будет практически

¹ Под «подключением к энергосистеме» понимается положение, при котором внедряемая ФЭС соединена с существующей энергосистемой и эксплуатируется в качестве единого целого с энергосистемой. Энергосистема представляет собой систему с переменным током, поэтому вырабатываемая ФЭС электроэнергия, являющаяся постоянным током, должна быть преобразована в переменный ток, и, сверх того, этот переменный ток должен быть синхронизирован с переменным током энергосистемы, без чего соединить ФЭС с энергосистемой нельзя. Кроме того, чтобы неисправности ФЭС не оказывали негативного влияния на энергосистему, требуются устройства защиты энергосистемы. Таким образом, сетевая ФЭС требует технологий более высокого уровня, чем автономная ФЭС, оснащенная аккумуляторными батареями.

полностью потребляться на территории Нового университета Астаны, а избыточная электроэнергия, которая, возможно, будет образовываться по выходным дням, будет подаваться в энергосистему. При этом между университетом и РЭК будет заключен договор на продажу электроэнергии, который явится основанием для сбыта электроэнергии, поставляемой в энергосистему.

- 3) Более четкая ситуация с выражением эффекта от Проекта в количественной форме, а также с возможностью его измерения. Иными словами, ситуация, позволяющая повышать эффективность эксплуатации ФЭС на основе данных, выраженных в количественной форме. Появление возможности с большей точностью разрабатывать планы внедрения новых ФЭС.
- 4) В случаях неисправностей ФЭС Новый университет Астаны гладко принимает меры по их выявлению и устранению.
- 5) Данный Проект стал образцовым, и в Казахстане возросло число случаев внедрения объектов возобновляемой энергетики, подключенных к энергосистеме.

3. Результаты учебно-организационных компонентов

Если определить результаты учебно-организационных компонентов как ситуацию, достигаемую в качестве итога учебно-организационных компонентов при их завершении, то такие результаты должны быть следующими.

(1) Существующая энергосистема и ФЭС

Новый университет Астаны и РЭК знают перечисленное в следующих пунктах.

- ① Конфигурацию существующей энергосистемы, к которой будет подключена ФЭС.
- ② Способ защиты существующей энергосистемы.
- ③ Ситуацию с электроснабжением в существующей энергосистеме.
- ④ Базовые знания по фотоэлектрической системе.
- ⑤ Способ эксплуатации и способ защиты ФЭС, подключенной к энергосистеме.

То, что будет внедрено по учебно-организационным компонентам в целом, определяется как знание ситуации с нынешней энергосистемой, а также знание общих сведений о ФЭС, которая будет подключена к энергосистеме. Перечисленное в настоящем пункте можно также назвать «теоретическим разделом» учебно-организационных компонентов, рассматривающим в теоретической плоскости вопрос о том, какие технологии необходимы для реального подключения ФЭС к энергосистеме.

(2) Способы принятия мер по восстановлению при аварийном прекращении электроснабжения / неисправностях

В случае аварийного прекращения электроснабжения в энергосистеме, подача электроэнергии фотоэлектрической системой автоматически приостанавливается. В момент восстановления энергосистемы, в Новом университете гладко выполняются операции по соединению с энергосистемой. На случай возникновения в ФЭС неисправностей предусмотрены действия по их надлежащему устранению.

Если перечисленное в пункте (1) выше можно определить как «базовый теоретический раздел», то указанное в данном пункте можно считать «практическим разделом» учебно-организационных компонентов. Основным содержанием этого раздела являются тренинги по овладению практическими способами управления работой ФЭС, которые будут проводиться в условиях непосредственного контакта с оборудованием.

(3) Подключение к энергосистеме и договор на продажу электроэнергии

Новый университет Астаны и РЭК обладают исчерпывающим представлением о договоре на продажу электроэнергии и начинают консультации для заключения договора.

В стране, где до этого не имелось прецедентов подключения к энергосистеме электрогенерирующих мощностей, работающих на возобновляемой энергии, заключение первого договора упомянутого содержания является на практике делом непростым. По ныне действующей системе, подключение к энергосистеме может быть осуществлено и без заключения договора на продажу электроэнергии, а из того, что предполагаемый объем генерирования избыточной электроэнергии будет очень небольшим, следует, что для Нового университета Астаны выгоды от заключения упомянутого договора окажутся незначительными. Маловероятно также, что у РЭК, в свою очередь, энтузиазм вызовет мероприятие, не имеющее прецедентов. Можно легко представить себе вариант развития событий, при котором договор на продажу электроэнергии заключен не будет. Однако, если будет создан прецедент в ситуации, когда правовая институциональная система, регулирующая выкуп электроэнергии, создана, но не используется, то такой прецедент даст исключительно большой стимулирующий эффект для реализации последующих проектов. Создание с помощью учебно-организационных компонентов основательных предпосылок для заключения договора на продажу электроэнергии войдет в число самой эффективной «продукции» с точки зрения цели Проекта – стимулирования внедрения возобновляемой энергетики.

(4) Анализ данных, снимаемых устройством регистрации данных

Ситуация, когда в отношении количества солнечной радиации, температуры воздуха, температуры модулей, объема выработки электроэнергии, напряжения и др. данных, снимаемых устройством регистрации данных, являющимся составным элементом ФЭС,

будут освоены ① способы анализа данных, ② способы применения в ЭИТО ФЭС результатов анализа, ③ способы применения результатов анализа данных при разработке планов других ФЭС, подключенных к энергосистеме.

Последовательное аккумулирование и точное применение собранных данных очень поспособствует представлению эффекта от Проекта в количественной форме, а также созданию возможности измерить такой эффект. Далее, на основе количественных данных можно будет добиться повышения эффективности эксплуатации ФЭС. Кроме того, станет возможным с большей точностью разрабатывать планы вновь внедряемых ФЭС, что позволит стимулировать их внедрение.

(5) Информационно-просветительская деятельность

Посещения площадки с реальной ФЭС разработчиками политики и мероприятий из заинтересованных министерств и ведомств РК способствуют достаточному распространению среди этого круга лиц знаний и информации о ФЭС. Для студентов инженерного профиля университета, студентов других школ университета (а также для обычных граждан и местного населения – в случае их желания) проводятся учебные экскурсии на ФЭС.

4. Способы верификации степени достижения результатов

Ниже изложены способы верификации степени достижения результатов.

(1) Существующая энергосистема и ФЭС

Для верификации степени достижения результата будет выполнена проверка – освоили ли по ① учебным пособиям и по ② «Руководству по повседневной эксплуатации и техобслуживанию» сотрудники Нового университета Астаны, а также сотрудники РЭК (по разделам, имеющим к ним отношение) содержание материала, указанного в «3. Результаты учебно-организационных компонентов». На заключительном этапе учебно-организационных компонентов для уточнения степени понимания материала учебного курса будет проведен письменный экзамен и т. д.

(2) Способы восстановления после аварийного отключения энергосистемы и устранения неисправностей

Будет верифицирована степень достижения результата в отношении ① выполнения надлежащим образом операций по восстановлению соединения ФЭС с энергосистемой в ходе практических тренингов по восстановительным работам, проводимых при условном предположении об аварийном отключении энергосистемы; ② выполнения надлежащим образом операций по устранению неисправностей в ходе практических тренингов по ремонтным работам, проводимых при условном предположении о неисправности ФЭС. Для этого в заключительный период учебно-организационных компонентов обучаемым

будет предложено выполнить практические экзаменационные задания.

(3) Подключение к энергосистеме и договор на продажу электроэнергии

Результат будет верифицирован по следующим событиям: ① определен тариф на продаваемую электроэнергию; ② Новый университет Астаны и РЭК заключают договор на продажу электроэнергии. Кроме того, договор на продажу электроэнергии становится прецедентом, на основе которого осуществляется разработка планов последующих проектов.

(4) Анализ данных, считываемых устройством регистрации данных

Будет верифицирована степень достижения результата в отношении умения преподавателей и студентов Нового университета Астаны выполнять на основании «Руководства по применению устройства регистрации данных» следующее: ① анализировать данные, собранные с помощью устройства регистрации данных, ② применять результаты анализа в ЭИТО ФЭС, ③ применять данные/результаты анализа при разработке планов других ФЭС, подключенных к энергосистеме. Для этого в заключительный период учебно-организационных компонентов обучаемым будет предложено выполнить практические экзаменационные задания.

(5) Информационно-просветительская деятельность

В ходе экскурсий на ФЭС будут проводиться анкетные обследования, и степень достижения результата будет верифицирована по результатам этих обследований. Кроме того, будет проведено интервьюирование или анкетное обследование заинтересованных организаций.

5. Деятельность по учебно-организационным компонентам (план вложений)

(1) Существующая энергосистема и ФЭС

Японская сторона

- 1) Требующиеся технологии / профессии: оборудование электрогенерации и фотоэлектрическая солнечная энергетика / консультанты
- 2) Требующийся технологический уровень: глубокое знание по оборудованию электрогенерации в целом; наличие также знаний по эксплуатации энергосистем; технологический уровень, позволяющий читать лекции по подключению объектов солнечной энергетике к энергосистеме
- 3) Способы реализации: составление учебных пособий, составление руководства по техобслуживанию и ремонту, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов

По пунктам ①~⑤ раздела «3. Результаты учебно-организационных компонентов» будут проведены теоретические учебные занятия и практические тренинги.

- 4) Ресурсы для реализации (командируемые кадры/к-во чел. и период): технический специалист по оборудованию электрогенерации и по солнечной энергетике – 1 чел.
Итого: 1,0 чел.-мес.
- i) Составление учебных пособий и подготовка к учебным занятиям: 0,3 чел.-мес.
(работа в Японии)
 - ii) Проведение учебных занятий по указанным ниже рубрикам: 0,6 чел.-мес. (на месте в РК)
 - Конфигурация существующей энергосистемы, к которой будет подключена ФЭС: 0,1 чел.-мес.
 - Способ защиты существующей энергосистемы: 0,1 чел.-мес.
 - Положение с электроснабжением в существующей энергосистеме: 0,1 чел.-мес.
 - Базовые знания по ФЭС: 0,1 чел.-мес.
 - Способы эксплуатации / способы защиты ФЭС, подключенной к энергосистеме: 0,2 чел.-мес.
 - iii) Проведение экзамена: 0,1 чел.-мес. (на месте в РК)

Казахстанская сторона

- 1) Требующиеся технологии / профессии: электрооборудование / консультанты
 - 2) Требующийся технологический уровень: класса старшего инженера
 - 3) Способы реализации: составление учебных пособий, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов
 - 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
 - 5) Целевой контингент: персонал ЭиТО Нового университета Астаны, персонал региональной электrorаспределительной компании (РЭК), студенты
- (2) Методики восстановительных работ при аварийном прекращении электроснабжения, работ по устранению неисправностей

Японская сторона

- 1) Требующиеся технологии / профессии: солнечная энергетика / консультанты
 - 2) Требующийся технологический уровень: технические специалисты, обладающие достаточными знаниями по управлению и ЭиТО ФЭС сетевого типа
 - 3) Способы реализации: составление рабочих руководств, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов
- Порядок восстановительных операций при аварийном отключении энергосистемы и при аварийном прекращении электроснабжения в ФЭС будет систематизирован в рабочем руководстве. Используя это рабочее руководство в качестве учебного пособия, будут проведены практические

тренинги по восстановительным работам при гипотетическом аварийном отключении энергосистемы. Исходя из гипотетических неисправностей, вероятность возникновения которых в ФЭС высока, будет составлено рабочее руководство по диагностике и устранению неисправностей. Это рабочее руководство будет, в частности, содержать ① Способы определения неисправных мест по симптомам, сопутствующим неисправностям; ② Способы замены деталей и выполнения др. видов ремонта; ③ Систематизация информации, которую надлежит точно сообщать японской компании-изготовителю, обращаясь к ней с запросами, и т. д. Используя это рабочее руководство в качестве учебного пособия, будут проведены практические тренинги по определению мест неисправностей по симптомам, проявляющимся при искусственно смоделированных неисправностях, и по замене и т. д. деталей в этих местах.

- 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): технический специалист по солнечной энергетике – 1 чел. Итого: 1,0 чел.-мес.
- i) Составление рабочего руководства по восстановительным работам при аварийном прекращении электроснабжения: 0,3 чел.-мес. (работа в Японии)
 - ii) Проведение практических тренингов по восстановительным работам: 0,3 чел.-мес. (на месте в РК)
 - iii) Определение мест неисправностей и практические тренинги по замене деталей: 0,4 чел.-мес. (на месте в РК)

Казахстанская сторона

- 1) Требуемые технологии / профессии: электрооборудование / консультанты
 - 2) Требуемый технологический уровень: класса старшего инженера
 - 3) Способы реализации: составление рабочих руководств, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов
 - 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
 - 5) Целевой контингент: персонал ЭиТО Нового университета Астаны, персонал региональной электrorаспределительной компании (РЭК)
- (3) Соединение с энергосистемой и договор на продажу электроэнергии

Японская сторона

- 1) Требуемые технологии / профессии: соединение энергосистем / менеджмент в электроэнергетике / консультанты

- 2) Требующийся технологический уровень: уровень, позволяющий осуществлять инструктаж по управлению энергосистемами и по институциональным системам, касающимся энергосистем.
- 3) Способы реализации: составление рабочих руководств по процедурам; помощь в реализации подключения ФЭС к энергосистеме
Технические условия для подключения электрогенерирующего объекта, работающего на возобновляемой энергии, к энергосистеме, а также процедуры соответствующей институциональной системы будут обобщены в рабочем руководстве. Будет оказана помощь в составлении документации, которую Новый университет Астаны должен будет подать РЭК, а также помощь в деятельности по заключению с РЭК договора на продажу электроэнергии.
- 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): специалист по соединению энергосистем / менеджменту в электроэнергетике – 1 чел. Итого: 1,0 чел.-мес.
 - i) Составление рабочего руководства по процедурам: 0,3 чел.-мес. (работа в Японии)
 - ii) Оказание помощи в следующих работах, нацеленных на заключение договора на продажу электроэнергии: 0,7 чел.-мес. (на месте в РК)
 - Проведение консультаций с РЭК: 0,3 чел.-мес.
 - Помощь в составлении заявления на выдачу лицензии на продажу электроэнергии: 0,2 чел.-мес.
 - Помощь в составлении договора на продажу электроэнергии, который будет заключен с РЭК: 0,2 чел.-мес.

Казахстанская сторона

- 1) Требуемые технологии / профессии: электрооборудование / консультанты
 - 2) Требующийся технологический уровень: класса старшего инженера
 - 3) Способы реализации: составление рабочего руководства по процедурам, оказание помощи в реализации
 - 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
 - 5) Целевой контингент: персонал Нового университета Астаны, персонал региональной электрораспределительной компании (РЭК)
- (4) Анализ данных, снимаемых устройством регистрации данных

Японская сторона

- 1) Требуемые технологии / профессии: солнечная энергетика / анализ данных / консультанты

- 2) Требующийся технологический уровень: отличное знание солнечной энергетики, а также наличие знаний по анализу данных
- 3) Способы реализации: составление рабочего руководства по активному применению устройства регистрации данных / проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов
 - ① Разбираться в конфигурации приборов, составляющих систему устройства регистрации данных, и понять функции этой системы
 - ② Освоить используемое ПО
 - ③ Разбираться в методиках формирования выборки данных, а также в методике отбора данных для регистрации из исходной выборки данных и обработки данных, отобранных для регистрации
 - ④ Освоить методику составления по зарегистрированным данным суточных, месячных и годовых отчетов
 - ⑤ Тренинги по выявлению неисправностей по изменению данных
 - ⑥ Тренинги по регулировке надлежащих значений величин, задаваемых в инверторе для достижения высокого к.п.д. потребления электроэнергии
 - ⑦ Тренинги по способам применения данных при разработке будущих проектов
- 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): технический специалист по солнечной электроэнергетике – 1 чел., 1,0 чел.-мес.
 - i) Составление рабочего руководства по применению устройства регистрации данных: 0,3 чел.-мес. (работа в Японии)
 - ii) Проведение учебных занятий по применению устройства регистрации данных: 0,7 чел.-мес. (на месте в РК)

Казахстанская сторона

- 1) Требующиеся технологии / профессии: анализ данных; компьютеры / консультанты
 - 2) Требующийся технологический уровень: класса старшего инженера
 - 3) Способы реализации: составление рабочего руководства по процедурам, оказание помощи в реализации
 - 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
 - 5) Целевой контингент: персонал Нового университета Астаны, студенты
- (5) Информационно-просветительская деятельность

Японская сторона

- 1) Требующиеся технологии / профессии: мероприятия и политика по распространению возобновляемой энергетики / консультанты

- 2) Требующийся технологический уровень: технические специалисты, обладающие опытом и знаниями по информационно-просветительской деятельности, посвященной распространению возобновляемой энергетики
- 3) Способы реализации: составление информационных буклетов, проведение экскурсий
- 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): специалист по политике и мероприятиям по распространению возобновляемой энергетики – 1 чел., 0,8 чел.-мес.
 - i) Составление информационных буклетов: 0,4 чел.-мес. (работа в Японии)
 - ii) Подготовка к проведению экскурсий на ФЭС: 0,1 чел.-мес. (на месте в РК)
 - iii) Осуществление с заинтересованными организациями координации, касающейся проведения информационно-просветительской деятельности: 0,2 чел.-мес. (на месте в РК)
 - iv) Проведение информационно-просветительской деятельности (экскурсии на ФЭС): 0,1 чел.-мес. (на месте в РК)

Казахстанская сторона

- 1) Требующиеся технологии / профессии: солнечная энергетика / консультанты
- 2) Требующийся технологический уровень: класса старшего инженера
- 3) Способы реализации: составление информационных буклетов, проведение экскурсий
- 4) Ресурсы для реализации (кадры/к-во чел. и период): консультант – 1 чел., 0,4 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,4 чел.-мес.
- 5) Целевой контингент: персонал Нового университета Астаны, заинтересованные организации, студенты, местные жители и др. лица

Вышеуказанный план вложений в учебно-организационные компоненты (1)~(5) резюмирован в таблице ниже.

План вложений по учебно-организационным компонентам

№.	Пункт	Японская сторона	Казахстанская сторона
(1)	Существующая энергосистема и ФЭС		
1)	Требующиеся технологии / профессии	Оборудование электрогенерации и фотоэлектрическая солнечная энергетика / консультанты	Консультанты по оборудованию электрогенерации
2)	Требующийся технологический уровень	Знания по оборудованию электрогенерации в целом; знания по энергосистемам; знания по подключению объектов солнечной энергетике к энергосистеме	Класса старшего инженера
3)	Способы реализации	Составление учебных пособий, составление руководства по техобслуживанию и ремонту, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов	Составление учебных пособий, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов
4)	Ресурсы для реализации	Технический специалист по оборудованию электрогенерации и по солнечной энергетике – 1 чел.; 1,0 чел.-мес.	Консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
5)	Целевой контингент	-	Персонал ЭИТО Назарбаев Университета, персонал РЭК, студенты

№.	Пункт	Японская сторона	Казахстанская сторона
(2)	Методики восстановительных работ при аварийном прекращении электроснабжения, работ по устранению неисправностей		
1)	Требующиеся технологии / профессии	Консультанты по солнечной энергетике	Консультант по оборудованию электрогенерации
2)	Требующийся технологический уровень	Знания по управлению и ЭиТО ФЭС сетевого типа	Класса старшего инженера
3)	Способы реализации	Составление рабочих руководств, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов	Составление рабочих руководств, проведение теоретических учебных занятий и практических тренингов
4)	Ресурсы для реализации	Технический специалист по солнечной энергетике – 1 чел.; 1,0 чел.-мес.	Консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
5)	Целевой контингент	-	Персонал ЭиТО Назарбаев Университета, персонал РЭК
(3)	Соединение с энергосистемой и договор на продажу электроэнергии		
1)	Требующиеся технологии / профессии	Консультанты по соединению энергосистем / менеджменту в электроэнергетике	Консультанты по оборудованию электрогенерации
2)	Требующийся технологический уровень	Инструктаж по управлению энергосистемами и по институциональным системам, касающимся энергосистем	Класса старшего инженера
3)	Способы реализации	Составление рабочих руководств по процедурам; помощь в реализации подключения ФЭС к энергосистеме	Помощь в составлении рабочего руководства по процедурам, помощь в реализации
4)	Ресурсы для реализации	Специалист по соединению энергосистем / менеджменту в электроэнергетике – 1 чел.; 1,0 чел.-мес.	Консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
5)	Целевой контингент	-	Персонал Назарбаев Университета, персонал региональной электrorаспределительной компании (РЭК)
(4)	Анализ данных, снимаемых устройством регистрации данных		
1)	Требующиеся технологии / профессии	Консультанты по солнечной энергетике / анализу данных	Консультанты по анализу данных / компьютерной технике
2)	Требующийся технологический уровень	Знание солнечной энергетики, а также наличие знаний по анализу данных	Класса старшего инженера
3)	Способы реализации	Составление рабочего руководства/ проведение теоретических занятий и практических тренингов	Составление рабочего руководства/ проведение теоретических занятий и практических тренингов
4)	Ресурсы для реализации	Технический специалист по солнечной электроэнергетике – 1 чел., 1,0 чел.-мес.	Консультант – 1 чел., 0,7 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,7 чел.-мес.
5)	Целевой контингент	-	Персонал Назарбаев Университета, студенты
(5)	Информационно-просветительская деятельность		
1)	Требующиеся технологии / профессии	Консультант по мероприятиям и политика по распространению возобновляемой энергетики	Консультант по планирование распространения
2)	Требующийся технологический уровень	Опытном информационно-просветительской деятельности, касающейся распространения возобновляемой энергетики	Класса старшего инженера
3)	Способы реализации	Составление информационных буклетов, проведение экскурсий	Составление информационных буклетов, проведение экскурсий
4)	Ресурсы для реализации	Специалист по политике и мероприятиям по распространению возобновляемой энергетики – 1 чел., 0,8 чел.-мес.	Консультант – 1 чел., 0,4 чел.-мес.; устный переводчик – 1 чел., 0,4 чел.-мес.
5)	Целевой контингент	-	персонал Назарбаев Университета, заинтересованные организации, студенты, местные жители

6. Способы обеспечения ресурсами для реализации учебно-организационных компонентов

Обеспечение ресурсами для реализации учебно-организационных компонентов предусматривается в форме прямой помощи со стороны японского Консультанта.

Данный Проект явится для Казахстана первым случаем внедрения ФЭС сетевого типа, поэтому найти в республике местные ресурсы для реализации учебно-организационных компонентов, указанных в данном отчете, будет затруднительно. Для поддержки деятельности японского Консультанта намечается в ограниченных рамках привлечь к работе местных консультантов.

7. График реализации учебно-организационных компонентов

Ниже приведен график реализации учебно-организационных компонентов.

Таблица. График реализации учебно-организационных компонентов

Месяца, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
【Надзор за поставкой】												
Разработка / утверждение рабочих чертежей по оборудованию и рабочих чертежей по производству работ												
Изготовление оборудования												
Перевозка морским и наземным транспортом, таможенное оформление												
Подготовительные строит. работы, возведение временных сооружений, уборка и приведение площадки в порядок												
Поставка / перевозка материально-технических средств												
Работы по строительству электропитательной												
Работы по возведению фундамента для опорной рамы ФЭС / сборка опорной рамы												
Монтаж фотоэлектрических панелей												
Работы по монтажу периферийной аппаратуры												
Работы по выполнению трубопроводной обвязки и электропроводки												
Пробный пуск / испытания / инструктаж по управлению работой ФЭС в первоначальный период												
Приемка-передача												
【График реализации учебно-организационных компонентов】												
(1) Существующая энергосистема и ФЭС												
(2) Методики восстановительных работ при аварийном прекращении электроснабжения, работ по устранению неисправностей												
(3) Соединение с энергосистемой и договор на продажу электроэнергии												
(4) Анализ данных, снимаемых устройством регистрации данных												
(5) Информационно-просветительская деятельность												

Условные обозначения:  работы в Японии;  работы в третьих странах

Учебный эффект каждого отдельного учебно-организационного компонента повысится, если обучаемые будут находиться в прямом контакте с реально внедряемой ФЭС и смогут

наблюдать за процессом строительно-монтажных работ. Такой подход позволит обучаемым приобрести необходимые знания, не создавая после завершения строительных работ помех рабочей эксплуатации ФЭС. Поэтому, исходя из вышеизложенного, все учебно-организационные компоненты (за исключением «(5) Информационно-просветительская деятельность») будут реализованы в течение периода работ по монтажу оборудования.

- (1) «Существующая энергосистема и ФЭС»: реализация в 1-ой половине периода строительно-монтажных работ

Данный учебно-организационный компонент послужит основой для внедрения остальных компонентов. Его основным содержанием станут занятия по изучению базовых теоретических знаний, причем необходимость в техническом инструктаже с использованием передаваемого РК оборудования будет в процессе реализации этого компонента сравнительно невысокой. Поэтому данный учебно-организационный компонент будет реализован в 1-ой половине периода строительно-монтажных работ.

- (2) «Методики восстановительных работ при аварийном прекращении электроснабжения, работ по устранению неисправностей»: реализация во 2-ой половине периода строительно-монтажных работ

Данный учебно-организационный компонент будет включать практические тренинги, поэтому эффективным будет провести его во 2-ой половине периода строительно-монтажных работ.

- (3) «Соединение с энергосистемой и договор на продажу электроэнергии»: реализация в 1-ой половине периода строительно-монтажных работ

Стороны, которые должны будут заключить договор на продажу электроэнергии, не испытывают к этому особого энтузиазма, поэтому в интересах заключения такого договора будет эффективным провести этот учебно-организационный компонент на этапе, когда монтаж оборудования до некоторой степени продвинется, и начнут вырисовываться условия для заключения договора на продажу электроэнергии. С другой стороны, практических тренингов с использованием оборудования по данному компоненту не будет, и необходимость в его реализации в период завершения монтажа оборудования является низкой. С учетом этого, а также во избежание попадания сразу трёх учебно-организационных компонентов на 2-ую половину строительных работ, данный компонент будет реализован в течение 1-ой половины работ.

- (4) «Анализ данных, снимаемых устройством регистрации данных»: реализация во 2-ой половине периода строительно-монтажных работ

Данный учебно-организационный компонент включает практические тренинги, причем при его проведении необходимо будет проводить реальный сбор и анализ метеоданных и

данных по выработки электроэнергии. Поэтому эффективным будет провести его со 2-ой половины периода испытаний уже смонтированного оборудования, после завершения приемки-передачи ФЭС.

- (5) «Информационно-просветительская деятельность»: реализация во 2-ой половине периода строительно-монтажных работ

Данный компонент включает проведение экскурсий по ФЭС, поэтому эффективным будет реализовать его после завершения приемки-передачи ФЭС.

8. Итоговая продукция учебно-организационных компонентов

Предусматривается следующая итоговая продукция:

- Учебное пособие для занятий по теме «Существующая энергосистема ФЭС» (на англ.яз / на русс. яз.) 10 экз.
- Рабочее руководство по повседневной эксплуатации и техобслуживанию ФЭС (на англ.яз / на русс. яз.) 10 экз.
- Рабочее руководство по восстановительным работам при аварийном прекращении электроснабжения и по устранению неисправностей (на англ. яз / на русс. яз.) 10 экз.
- Рабочее руководство по процедурам, связанным с подключением к энергосистеме (на англ.яз / на русс. яз.) 10 экз.
- Руководство по применению устройства регистрации данных (на англ. яз / на русс. яз.) 10 экз.
- Информационные буклеты (на англ. яз / на русс. яз.) по 500 экз.

9. Обязанности казахстанского ведомства-исполнителя

Для достижения «целевых ориентиров учебно-организационных компонентов» от ведомства-исполнителя (Нового университета Астаны) и других заинтересованных организаций потребуется непрерывная деятельность по управлению и ЭиТО, а также информационно-просветительская деятельность. Ниже перечислены возможности реализации такой непрерывной деятельности, факторы-помехи, а также необходимые для такой деятельности меры.

- (1) Возможности реализации

С самого начала Новый университет Астаны занял активную позицию по вопросу о внедрении ФЭС. Энергичное, партнерское отношение, проявленное университетом в ходе нынешнего Подготовительного исследования, также заслуживает положительной оценки. Судя по такой ситуации, возможность достижения целевых ориентиров учебно-организационных компонентов следует считать весьма высокой.

(2) Факторы-помехи

Что касается управления и ЭиТО ФЭС, то фактором-помехой может оказаться перевод или уход на другую работу сотрудников, которые явятся объектом передачи технологий. Это приведет к тому, что непрерывная эксплуатация и техобслуживание окажутся невозможными. В случае стимулирования внедрения возобновляемой энергетики самую большую важность имеет принятие решений о курсе деятельности, осуществляемое по административной «вертикали», сверху – вниз. Если среди высших правительственных администраторов, определяющих политический курс, будут находиться лица, не понимающие в достаточной степени важность возобновляемой энергетики, то это явится серьезным фактором-помехой ее внедрению.

(3) Необходимые меры

По ЭиТО будет выполнена передача технологий множественному числу сотрудников. Будут подготовлены рабочие руководства и сформирована система, позволяющая непрерывно вести в каждой организации подготовку кадров, отвечающих за управление и ЭиТО. В ходе информационно-просветительской деятельности будут представлены исчерпывающие разъяснения лицам, занимающим в высшем эшелоне правительственной администрации должности, являющиеся ключевые для стимулирования возобновляемой энергетики.

Материалы-6

Чертежи эскизного проектирования

KZ_PVP_001	ФЭС: Однолинейная схема
KZ_PVP_002	ФЭС: Общая планировка
KZ_PVP_003	ФЭС: План
KZ_PVP_004	Опорные конструкции для ФЭБ (1)
KZ_PVP_005	Опорные конструкции для ФЭБ (2)
KZ_PVP_006	Опорные конструкции для ФЭБ (3)
KZ_PVP_007	Электрощитовое помещение ФЭС: Внешний вид
KZ_PVP_008	Электрощитовое помещение ФЭС: План

LEGEND

Equipment

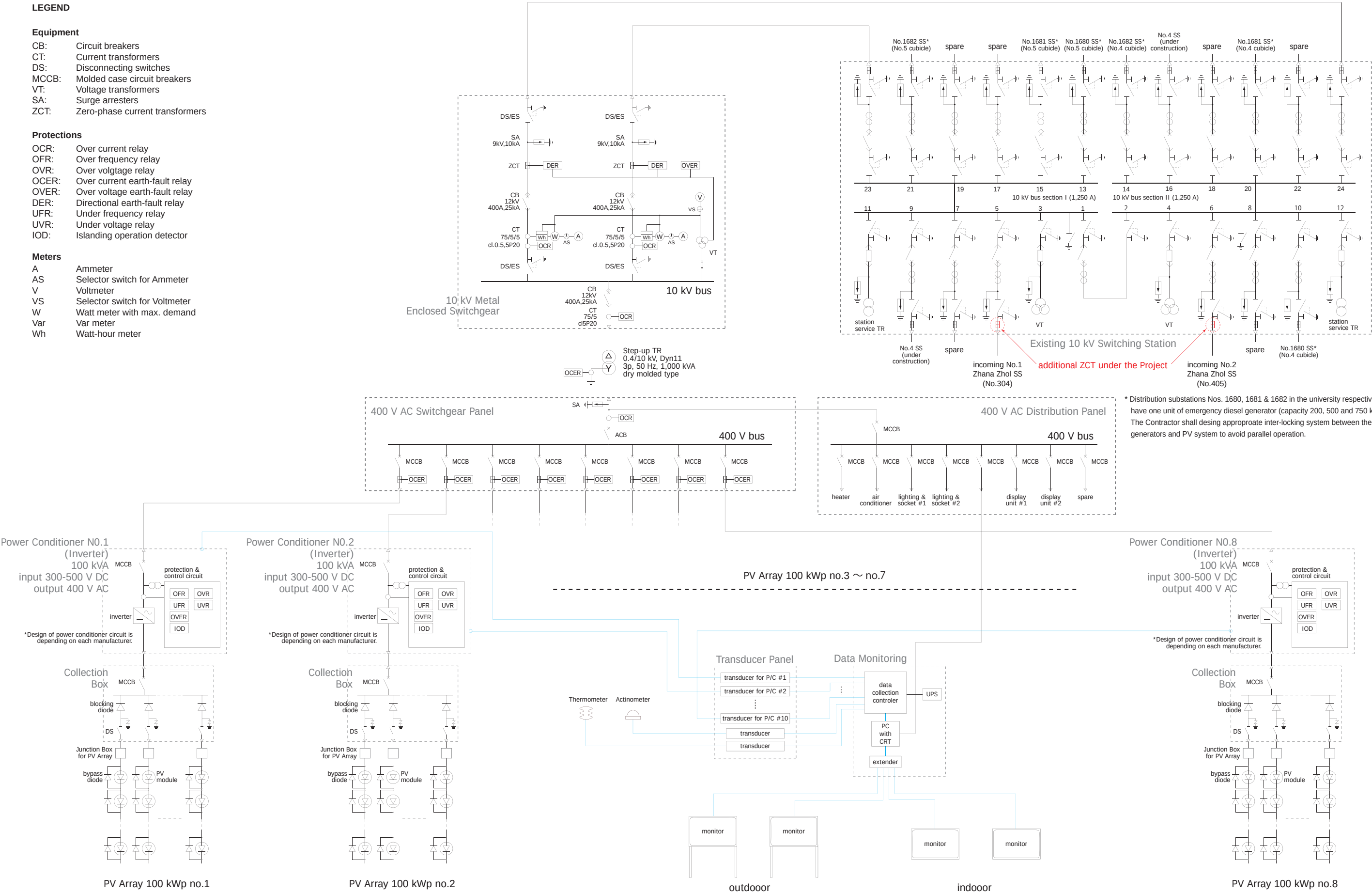
CB: Circuit breakers
CT: Current transformers
DS: Disconnecting switches
MCCB: Molded case circuit breakers
VT: Voltage transformers
SA: Surge arresters
ZCT: Zero-phase current transformers

Protections

OCR: Over current relay
OFR: Over frequency relay
OVR: Over voltage relay
OCER: Over current earth-fault relay
OVER: Over voltage earth-fault relay
DER: Directional earth-fault relay
UFR: Under frequency relay
UVR: Under voltage relay
IOD: Islanding operation detector

Meters

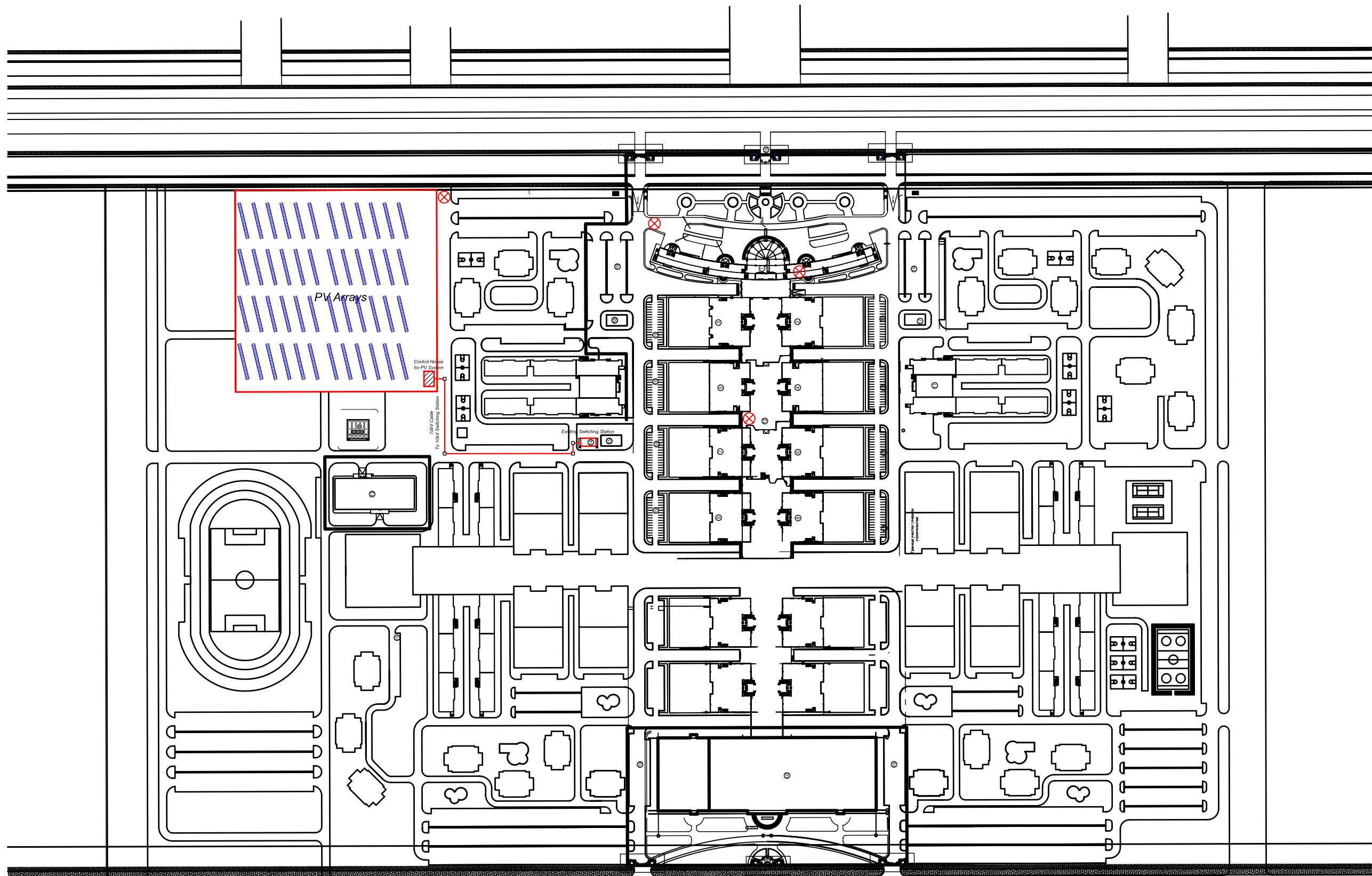
A Ammeter
AS Selector switch for Ammeter
V Voltmeter
VS Selector switch for Voltmeter
W Watt meter with max. demand
Var Var meter
Wh Watt-hour meter



* Distribution substations Nos. 1680, 1681 & 1682 in the university respectively have one unit of emergency diesel generator (capacity 200, 500 and 750 kVA) . The Contractor shall desing appropriate inter-locking system between the generators and PV system to avoid parallel operation.

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO “Astana Knowledge City”	Drawing No.	KZ_PVP_001
	 Japan International Cooperation Agency	Title ФЭС: Однолинейная схема	
	 NIPPON KOEI Challenging mind. Changing dynamics		



⊗ : Temporary position of PV display units

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study
on
the Project for Clean Energy Promotion
using
Solar Photovoltaic System
in
the Republic of Kazakhstan

AO "Astana Knowledge City"

 Japan International
Cooperation Agency
 **NIPPON KOEI**
Challenging mind, Changing dynamics

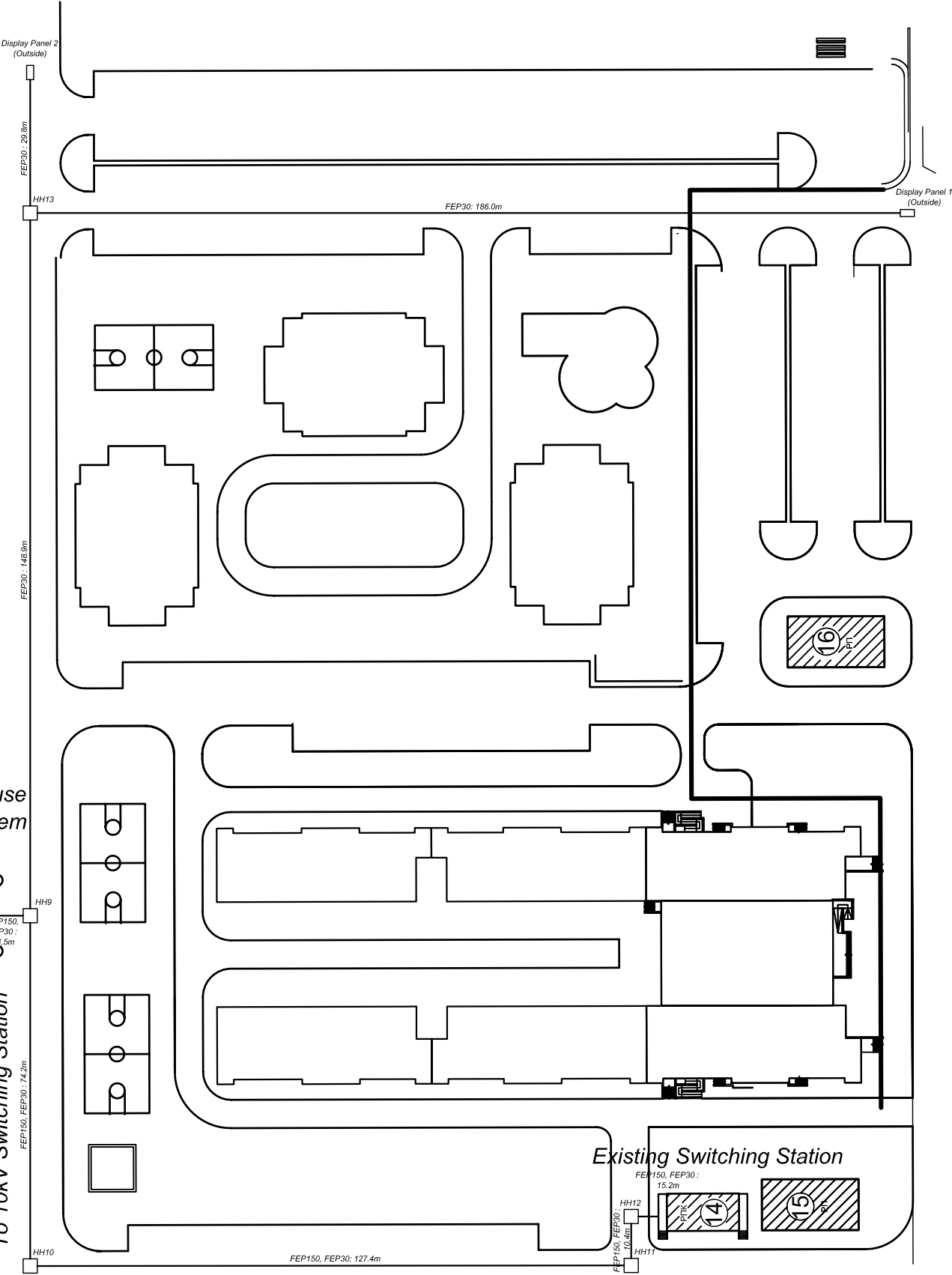
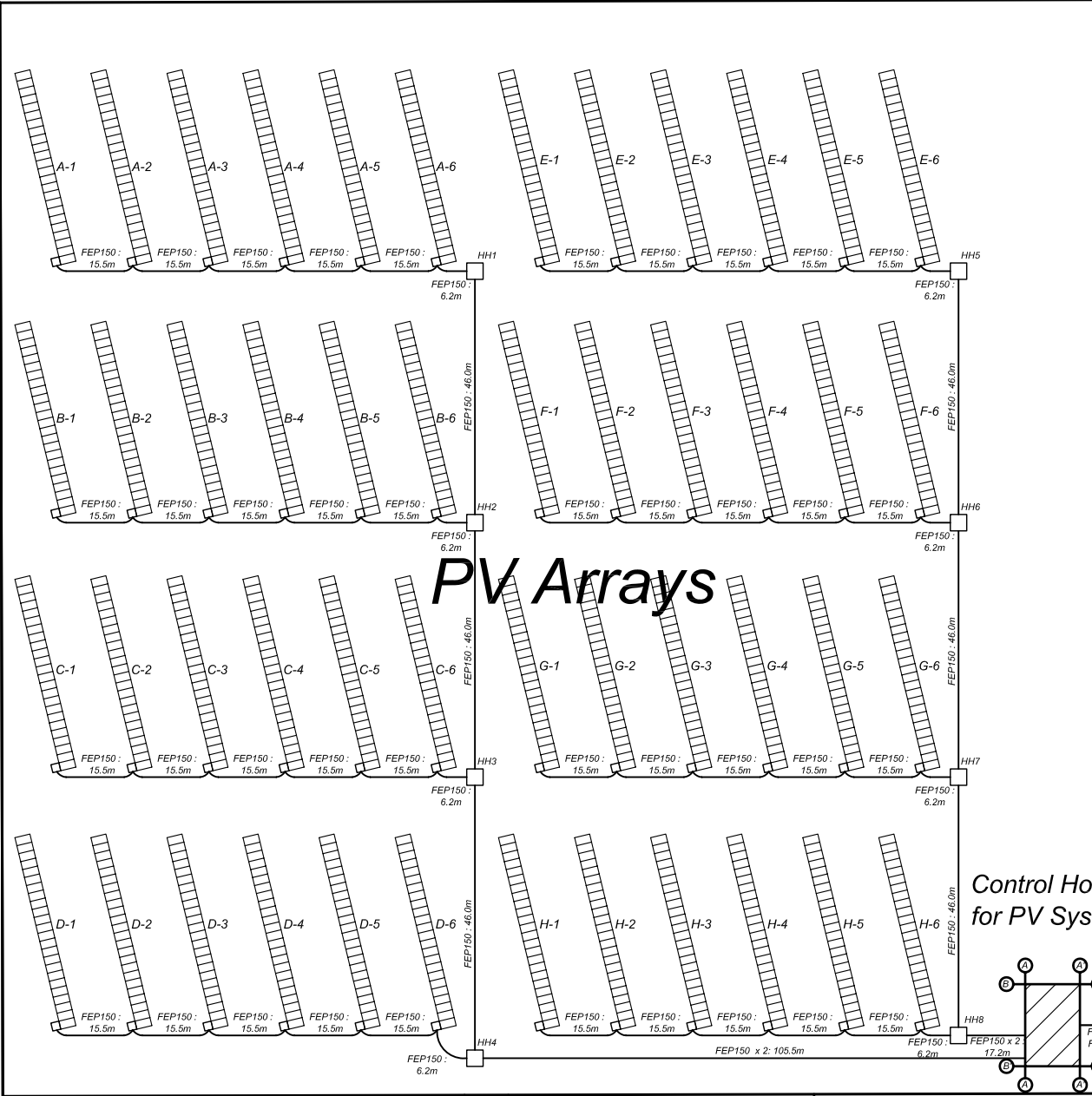
Drawing No.

KZ_PVP_002

Title

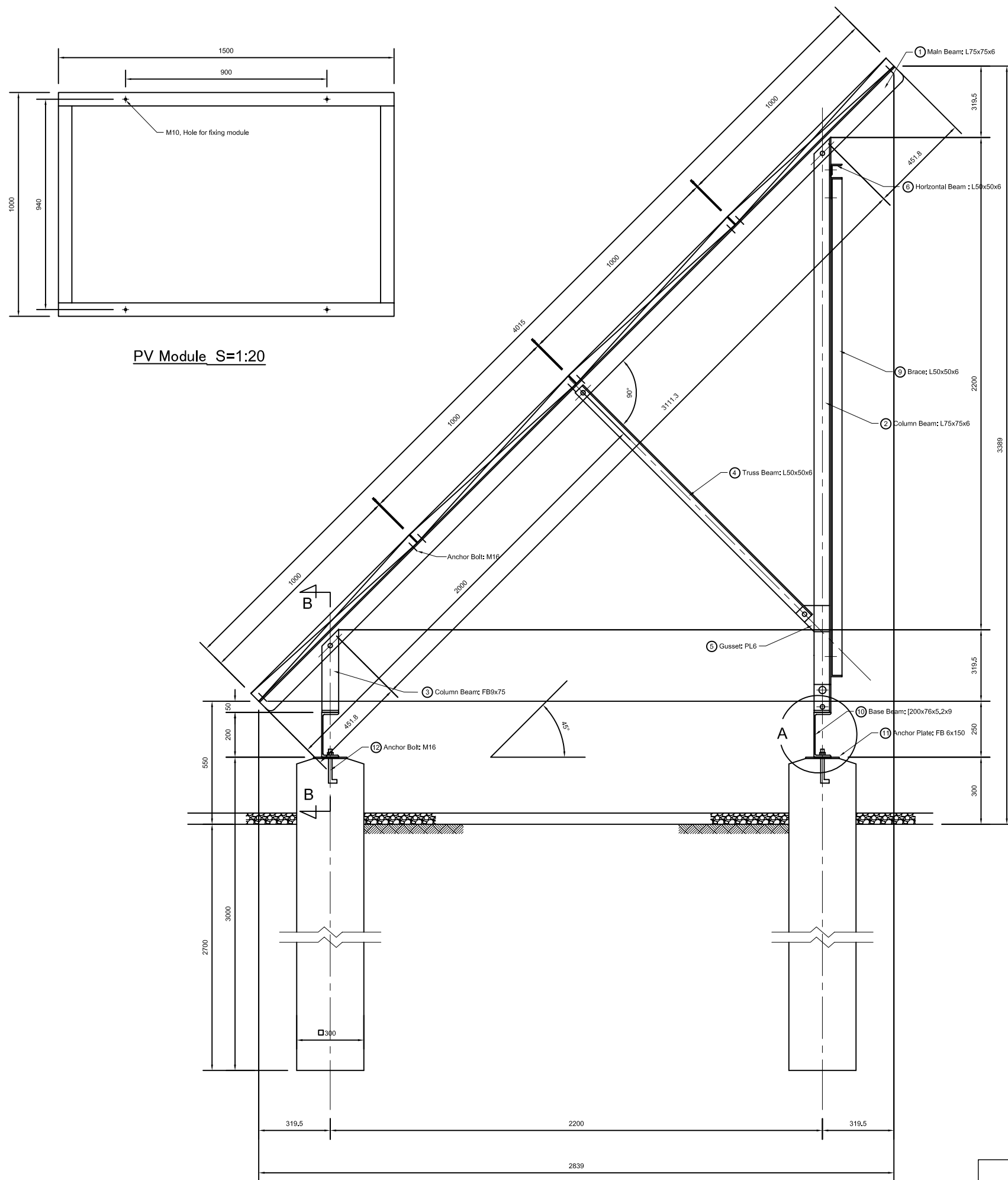
ФЭС: Общая планировка

PV Generation System Plan
800 kW Array : 48

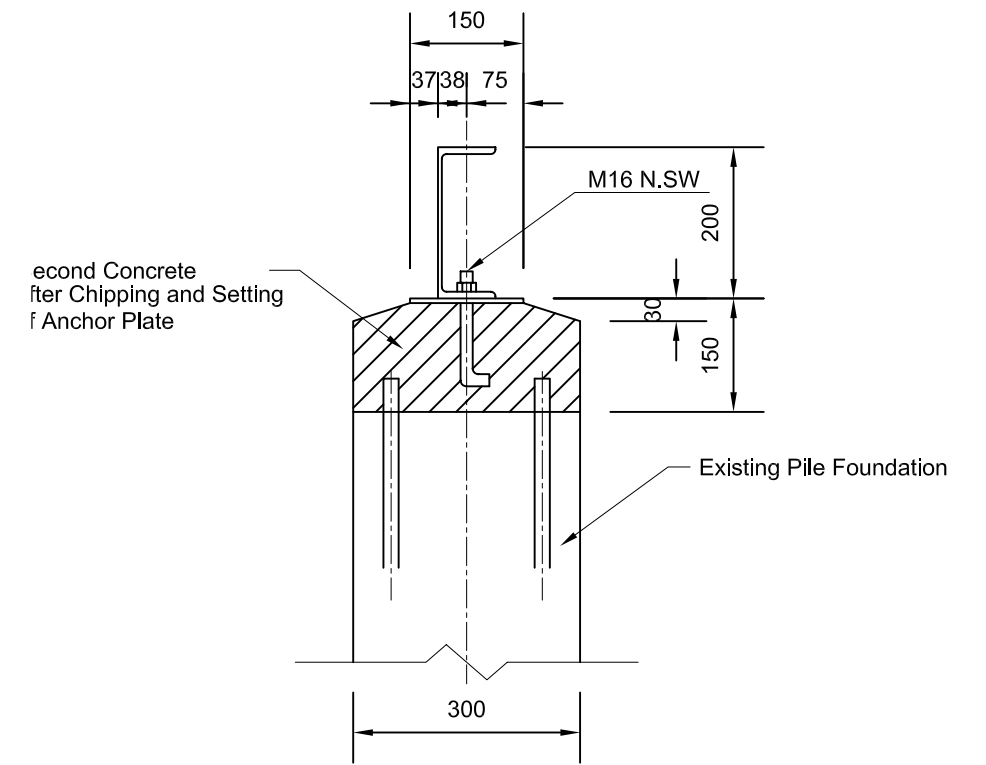


REFERENCE ONLY

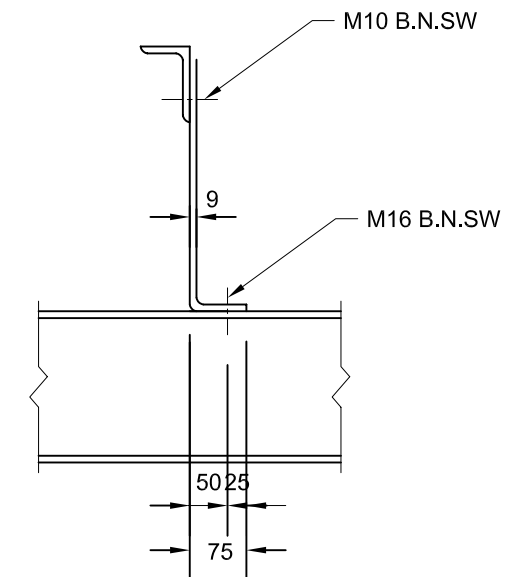
The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_003
	 Japan International Cooperation Agency	Title ФЭС: План	
	 NIPPON KOEI Challenging mind, Changing dynamics		



PV Panel Profile S=1:20



Detail A S=1:10

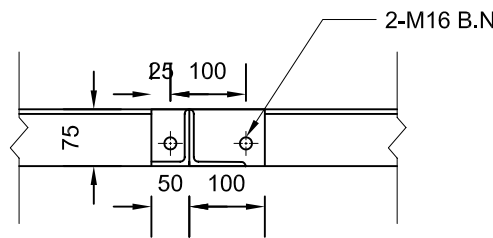
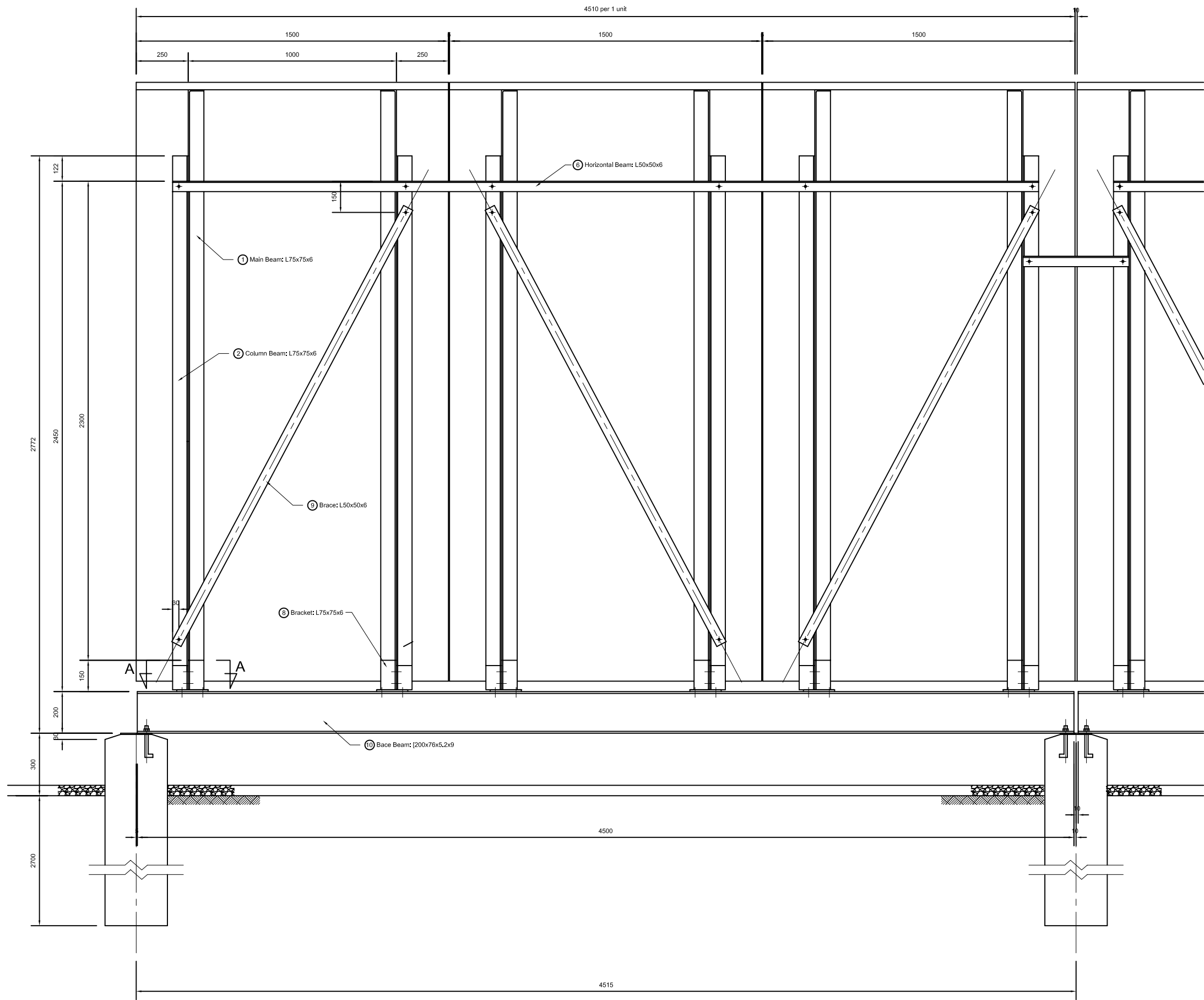


Section B-B S=1:10

Note:
 1.Connection point without direction is M10.B.N.
 2.Bolts and nuts are SUS 304 (JIS)
 3.Surface treatment for each structure is hot dip galvanizing.

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_004
	 Japan International Cooperation Agency	Title Опорные конструкции для ФЭБ (1)	
	 Challenging mind, Changing dynamics		



Section A-A S=1:10

- Note:
- 1.Connection point without direction is M10.B.N.
 - 2.Bolts and nuts are SUS 304 (JIS)
 - 3.Surface treatment for each structure is hot dip galvanizing.

PV Panel Elevation S=1:20

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study
on
the Project for Clean Energy Promotion
using
Solar Photovoltaic System
in
the Republic of Kazakhstan

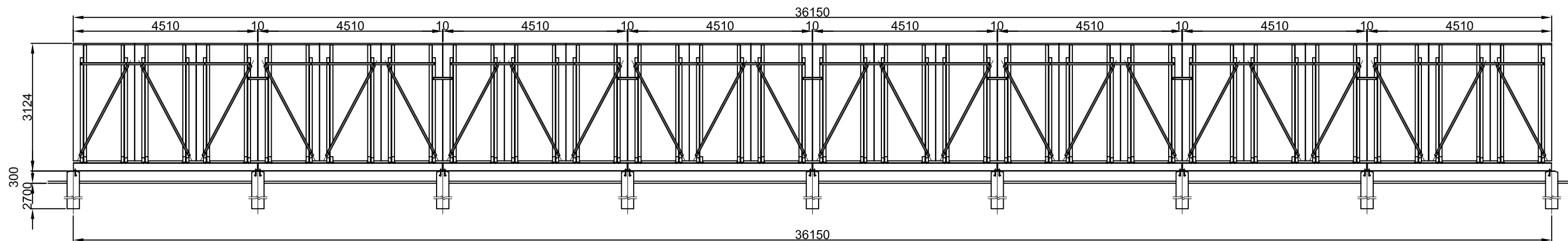
AO "Astana Knowledge City"

 Japan International
Cooperation Agency
 **NIPPON KOEI**
Challenging mind, Changing dynamics

Drawing No. KZ_PVP_005

Title

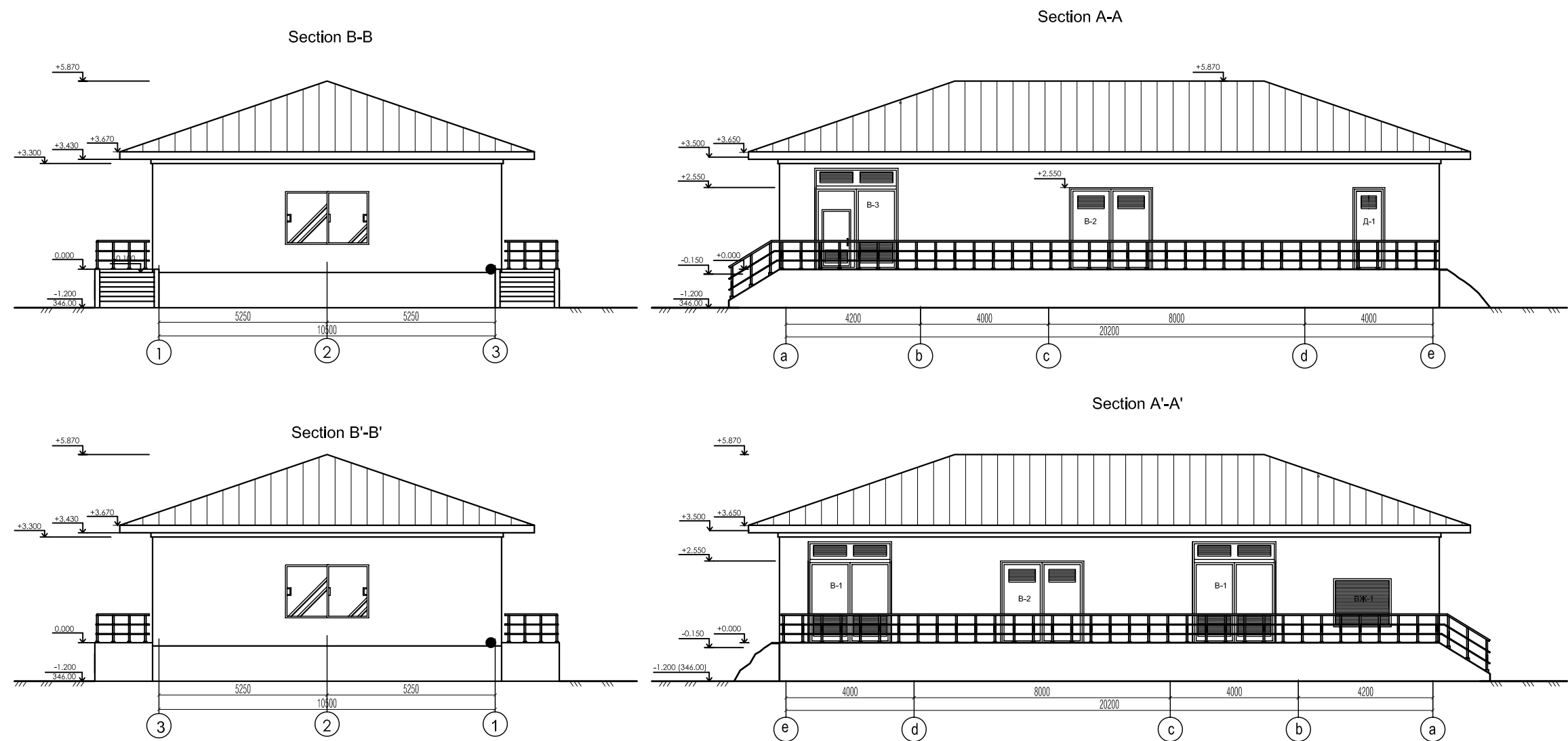
Опорные конструкции для ФЭБ (2)



PV Steel Structure S=1:100

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_006
	 Japan International Cooperation Agency	Title Опорные конструкции для ФЭБ (3)	
	 NIPPON KOEI <i>Challenging mind, Changing dynamics</i>		



Control House S=1:400

REFERENCE ONLY

The Preparatory Study
on
the Project for Clean Energy Promotion
using
Solar Photovoltaic System
in
the Republic of Kazakhstan

AO "Astana Knowledge City"

 Japan International
Cooperation Agency

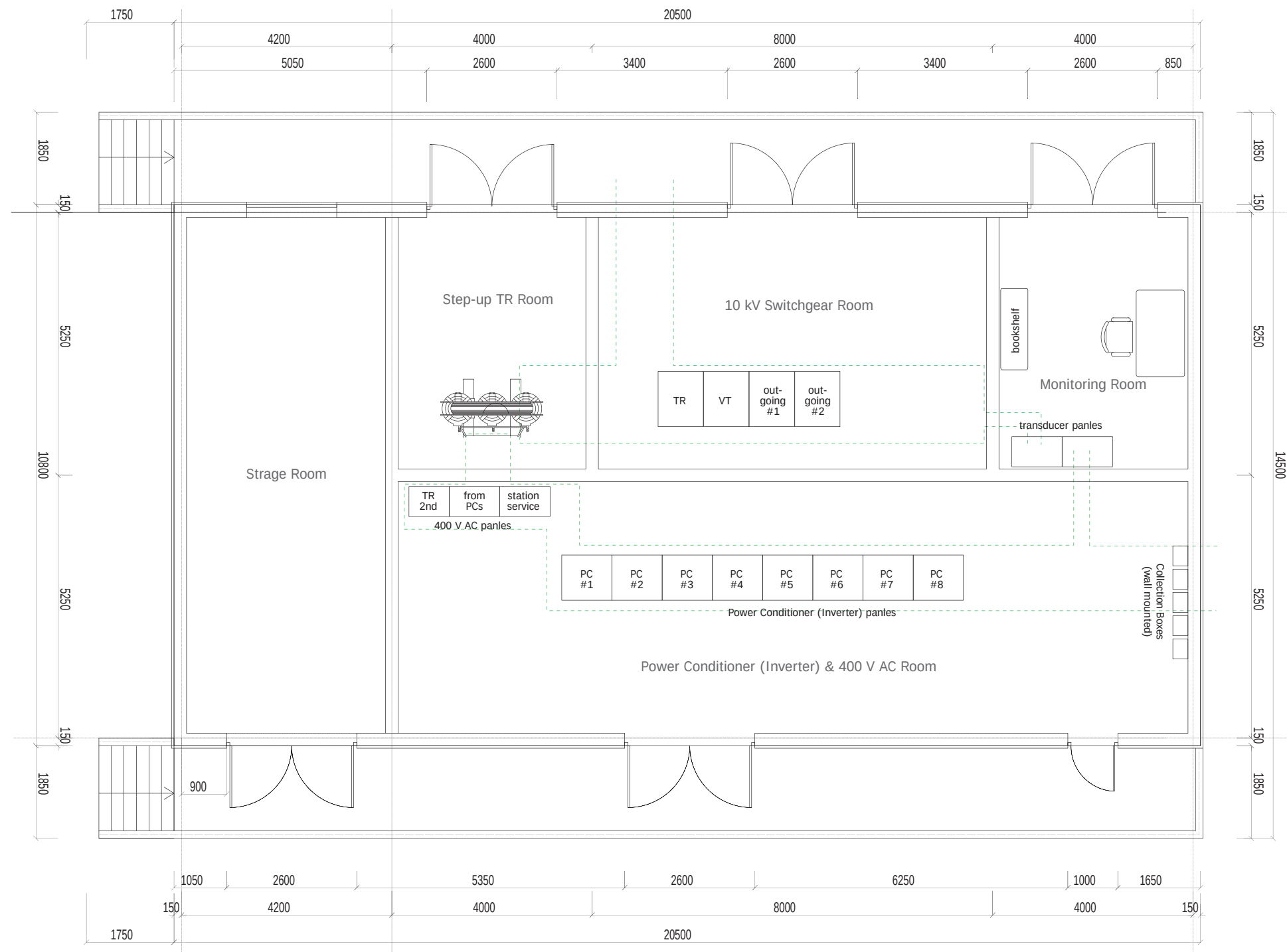
 **NIPPON KOEI**
Challenging mind, Changing dynamics

Drawing No.

KZ_PVP_007

Title

Электроцитовое помещение ФЭС: Внешний вид



REFERENCE ONLY

The Preparatory Study on the Project for Clean Energy Promotion using Solar Photovoltaic System in the Republic of Kazakhstan	AO "Astana Knowledge City"	Drawing No.	KZ_PVP_008
	 Japan International Cooperation Agency 	Title	Электрощитовое помещение ФЭС: План