



**ЕРСМ Сибири**  
Engineering Procurement Construction Management

**ООО «ЕРСМ Сибири»**  
660074, г. Красноярск,  
ул. Борисова, 14 стр 2  
оф. 606, а/я 21641  
**тел.: +7 (391) 205-20-24**  
e-mail: info@epcmsiberia.ru  
www.epcmsiberia.ru

ИНН/КПП 2463242025/246301001  
ОГРН 1122468065587  
ОКПО 10210537  
р/с 40702810912030113472  
Филиал ООО «Экспобанк»  
в г. Новосибирске  
БИК 045004861  
к/с 30101810450040000861

Заказчик – ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»

«Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные  
автомобильные дороги».

Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС (МУ ВЭС)

Проектная документация

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линей-  
ного объекта.

Подраздел 3 «Система электроснабжения»

Книга 5. Система обмена технологической информацией с автоматизирован-  
ной системой системного оператора

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5

Том 4.3.5

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»

«Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные  
автомобильные дороги».

Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС (МУ ВЭС)

Проектная документация

Раздел 4. Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линей-  
ного объекта.

Подраздел 3 «Система электроснабжения»

Книга 5. Система обмена технологической информацией с автоматизирован-  
ной системой системного оператора

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5

Том 4.3.5

Технический директор



Лушников А.А.

Главный инженер проекта

Бондарчук А. Н.

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

## Содержание

Справка главного инженера проекта .....	3
1 Исходные данные и положения .....	4
1.1 Основание для разработки проектной документации .....	4
1.2 Перечень документов, использованных при разработке проектных решений .....	4
1.3 Список терминов и сокращений .....	5
1.4 Общие сведения .....	6
2 Основные технические решения .....	11
2.1 Цели создания системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора .....	11
2.2 Характеристика функциональной структуры .....	12
3 Характеристики отдельных групп функциональных задач, решаемых в составе СОТИАССО .....	16
3.1 Система сбора и передачи телеинформации .....	16
3.1.1 Измерение, сбор и обработка аналоговой информации .....	18
3.1.2 Регистратор аварийных событий .....	19
3.2 Рабочее место оператора участника оптового рынка (КИСУ) .....	19
3.3 Оперативно-диспетчерская, технологическая телефонная связь .....	21
3.4 Синхронизация устанавливаемых компонентов .....	22
4 Программа обеспечения надежности .....	23
4.1 Общие сведения .....	23
4.1.1 Стадия проектирования .....	24
4.1.2 Стадия монтажа .....	24
4.1.3 Стадия опытной эксплуатации .....	25
4.1.4 Стадия промышленной эксплуатации .....	25
4.1.5 Программа обеспечения ремонтпригодности .....	26
4.1.6 Решения по обеспечению надежности .....	26
4.1.7 Расчет комплектования ЗИП .....	28
5 Электропитание и безопасность .....	30
6 Состав и содержание работ по созданию системы .....	31
7 Мероприятия по подготовке системы к вводу в действие .....	33
8 Определение мощности обмоток ТТ, ТН и выбор сечений жил кабелей во вторичных измерительных цепях .....	34
9 Размещение оборудования .....	35
Таблица регистрации изменений .....	36
ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.Ч01 Схема автоматизации .....	37
ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.Ч02 Структурная схема СОТИАССО .....	38
ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.Ч03 Схема организации электропитания оборудования АСУ/СОТИАССО в модуле управления .....	39
ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.Ч04 План расположения оборудования в здании МУ Покровская ВЭС .....	40
ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.Ч05 Спецификация оборудования изделий и материалов .....	41





Согласовано

Взам. Инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

*ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5-С*

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Михеев			02.21
Проверил		Каракулов			02.21
Нач. отд.		Разинский			02.21
Н. контр.		Пирогова			02.21
ГИП		Бондарчук			02.21

«Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги»  
Второй этап строительства.  
Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора.  
Содержание.

Стадия	Лист	Листов
П		1
 <b>EPSCM Сибирь</b> <small>Engineering Procurement Construction Management</small>		

## Справка главного инженера проекта

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с проектом планировки и межевания территории, заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, с соблюдением технических условий и с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожарной безопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта

А. Н. Бондарчук

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.






**ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5-СГИ**


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Михеев			02.21
Проверил		Каракулов			02.21
Нач. отд.		Разинский			02.21
Н. контр.		Пирогова			02.21
ГИП		Бондарчук			02.21

«Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги»  
Второй этап строительства.  
Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора.  
Справка ГИПа

Стадия	Лист	Листов
П		1

**ЕРСМ Сибири**  
Engineering Procurement Construction Management

						ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги»  Второй этап строительства.  Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора.  Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Михеев			02.21		П	1	33
Проверил		Каракулов			02.21				
Нач. отд.		Разинский			02.21				
Н. контр.		Пирогова			02.21				
ГИП		Бондарчук			02.21				



EPSCM Сибирь  
Engineering Procurement Construction Management

положения;

- ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов;
- ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- СО 153-34.20.501-03. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е издание;
- Порядок установления соответствия генерирующего оборудования участников оптового рынка техническим требованиям в действующей редакции;
- Технические требования к генерирующему оборудованию участников оптового рынка в действующей редакции.

### 1.3 Список терминов и сокращений

Таблица 1 – Список терминов и сокращений

АРМ	Автоматизированное рабочее место
АПТС	Аварийно-предупредительная телесигнализация
ВЭС	Ветровая электростанция
ВЭУ	Ветроэнергетическая установка
ДЦ	Диспетчерский центр
ИК	Измерительный канал
ИС	Измерительная система
КЛ	Кабельная линия
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
МИ	Методика (метод) измерений
МО	Метрологическое обеспечение
МЦУ	Местный щит управления
МЭК	Международная электротехническая комиссия
ПТК	Программно-технический комплекс
ПТС	Программно-технические средства

Взам. Инв. №	ДЦ	Диспетчерский центр					
	ИК	Измерительный канал					
	ИС	Измерительная система					
	КЛ	Кабельная линия					
	ЛВС	Локальная вычислительная сеть					
	МИ	Методика (метод) измерений					
	МО	Метрологическое обеспечение					
	МЦУ	Местный щит управления					
	МЭК	Международная электротехническая комиссия					
	ПТК	Программно-технический комплекс					
	ПТС	Программно-технические средства					
	Инв. № подл.						ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2
						2	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПО	Программное обеспечение
ПУЭ	Правила устройств электроустановок
РЗА	Релейная защита и автоматика
РД	Рабочая документация
СЕВ	Система единого времени
СИ	Средства измерения
СН	Собственные нужды
ТТ	Трансформатор тока
ТН	Трансформатор напряжения
ТИ	Телеизмерение
ТС	Телесигнализация
ЦУ	Центр управления

#### 1.4 Общие сведения

Ветроэлектрическая станция (ВЭС) - электростанция, состоящая из нескольких ветроэнергетических установок, предназначенная для преобразования энергии ветра в электрическую энергию и передачу ее потребителю.

Административно участок строительства находится в РФ, на территории Красноармейского муниципального района Самарской области.

Проект «Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги» (Проект № 1.1) реализуется с выделением 4 (четырёх) этапов строительства в соответствии с п. 8 Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.08 г. № 87):

- Этап 1. «Покровская ВЭС»: Внутриплощадочные автомобильные дороги»;
- Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС (МУ ВЭС);
- Этап 3. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 5-15 (код ГТП генерации GVIE0648) максимальной мощностью 50,05 МВт. Нумерация ВЭУ указана условно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
									3	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2





Владелец ВЭС обеспечивает:

- круглосуточное дежурство и осуществление оперативным персоналом ЦУ ВЭС функций оперативно-технологического управления Покровской ВЭС;
- прибытие оперативного персонала (оперативно-выездных бригад (ОВБ) или дежурных на дому) на Покровскую ВЭС за время, не превышающее 60 минут;
- технологическое оснащение ЦУ ВЭС, необходимое для выполнения функций оперативно-технологического управления Покровской ВЭС, в том числе обеспечивает наличие и функционирование автоматизированных систем технологического управления (АСТУ);
- осуществление функций дистанционного управления технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием генерирующего оборудования, коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями, иным оборудованием и устройствами Покровской ВЭС из ЦУ ВЭС. Объем дистанционного управления ВЭС из ЦУ ВЭС обеспечивает:
  - изменение вырабатываемой активной мощности Покровской ВЭС, осуществляемое путем воздействия на системы регулирования генерирующего оборудования и реализующего возможность ограничения выдачи ее мощности в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт;
  - изменение реактивной мощности Покровской ВЭС;
  - отключение выключателей ЛЭП, к которым присоединена Покровская ВЭС.
- автоматический сбор и передачу:
  - в ЦУ ВЭС с Покровской ВЭС телеметрической информации в объеме, необходимом для осуществления функций оперативно-технологического управления ВЭС;
  - в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ в объеме, необходимом для осуществления функций оперативно-диспетчерского управления.
- наличие и функционирование двух независимых каналов связи:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2			5

- между ВЭС и ЦУ ВЭС, для ведения оперативных переговоров, передачи телеметрической информации и осуществления дистанционного управления (каналы организуются по отдельному титулу создания ЦУ ВЭС);
- между ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ для передачи телеметрической информации, диспетчерских команд, разрешений и технологической информации, необходимой для планирования и управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы (под технологической информацией понимается информация КИСУ, данные с серверов РАС), а также осуществления дистанционного управления;
- между ЦУ ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, в диспетчерском управлении или ведении которых находятся соответствующие объекты диспетчеризации, для передачи диспетчерских команд, разрешений и технологической информации. Каналы связи организовывать с использованием телекоммуникационных узлов ВЭС (МЩУ). При этом оба указанных канала не допускается организовывать через одну ВЭС (каналы организуются по отдельному титулу создания ЦУ ВЭС).

Владельцем ВЭС обеспечивается организация и возможность резервирования из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ следующих функций дистанционного управления оборудованием ВЭС при выходе параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений и отказе средств связи ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с ЦУ ВЭС, путем выполнения этих функций с использованием средств дистанционного управления из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ:

- изменение вырабатываемой активной мощности Покровской ВЭС, осуществляемое путем воздействия на системы регулирования генерирующего оборудования и реализующего возможность ограничения выдачи ее мощности в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт. Дистанционное управление из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, МЩУ или ЦУ ВЭС осуществляется путем перевода (захвата) виртуального ключа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				6

дистанционного управления (далее – Ключ ДУ) из нормального положения «освобождено» в положение «ДЦ», «МЩУ», «ЦУ ВЭС» соответствующим центром управления (ДЦ, МЩУ, ЦУ ВЭС), из которого осуществляется дистанционное управление. После завершения переключений Ключ ДУ возвращается в нормальное положение («освобождено»). Доступ к Ключу ДУ из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должен быть обеспечен, в том числе, при возникновении нарушения нормального режима электрической части энергосистемы или объектов электроэнергетики и отказе средств связи с ЦУ ВЭС.

Дистанционное управление ВЭС из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ при отсутствии нарушений нормального режима электрической части энергосистемы или объектов электроэнергетики и наличия средств связи с ЦУ ВЭС осуществляется по согласованию с оперативным персоналом ЦУ ВЭС.

Дистанционное управление ВЭС из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ осуществляется с использованием каналов связи, функционирование которых не зависит от функционирования телекоммуникационного оборудования ЦУ ВЭС.

Создание ЦУ ВЭС реализуется в рамках отдельного проекта по отдельному титулу. ЦУ ВЭС располагается в границах земельного участка Объекта «Гражданская ВЭС. Начало строительства – июнь 2021. Продолжительность строительства – до 01.09.2022, но не позднее даты ввода в эксплуатацию первой группы ВЭУ.

При управлении оборудованием (местное, дистанционное) должна быть предусмотрена программная или аппаратная блокировка, исключающая одновременное управление с разных рабочих мест, реализована логика технологических блокировок (от некорректного положения разъединителей, неполно-фазного режима, от «прыгания», от несинхронного включения и т.п.).

Все действия оперативного персонала по управлению электрооборудованием должны фиксироваться в АСУ ТП с указанием метки времени, способа управления.

Для подключения РП-35 кВ Покровская ВЭС к РУ 220 кВ Гражданской ВЭС прокладывается кабельная линия 35 кВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	технологических блокировок (от некорректного положения разъединителей, неполно-фазного режима, от «прыгания», от несинхронного включения и т.п.).									
			Все действия оперативного персонала по управлению электрооборудованием должны фиксироваться в АСУ ТП с указанием метки времени, способа управления.									
			Для подключения РП-35 кВ Покровская ВЭС к РУ 220 кВ Гражданской ВЭС прокладывается кабельная линия 35 кВ.									
							ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				Лист	
											7	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата							

## 2 Основные технические решения

СОТИАССО предназначена для измерения параметров электрооборудования главной схемы Покровской ВЭС, сбора телемеханической информации и передачи её в диспетчерский пункт Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. Строящаяся система СОТИАССО генерации является часть общей системы СОТИАССО.

### 2.1 Цели создания системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора

Целями создания СОТИАССО являются:

- выполнение технических требований к участнику оптового рынка электроэнергии и мощности в части обмена технологической информацией с автоматизированной системой АО «СО ЕЭС» и переход на более качественный уровень при решении следующих задач:

- контроль режима работы электрической части станции и его отображение для Самарского РДУ;
- эффективного диспетчерско-технологического управления;
- оптимизация режимов работы электрооборудования главной схемы;
- исполнения требований АО «СО ЕЭС» в части обмена технологической информацией.

- выполнение технических условий на технологическое присоединение Покровской ВЭС в части обмена телеинформацией и организации диспетчерской связи с Сетевой компанией посредством двух независимых каналов связи.

СОТИАССО предназначена для сбора телеинформации и данных регистрации аварийных событий по электрооборудованию главной схемы Покровской ВЭС, отображения данной информации на рабочем месте диспетчера Покровской ВЭС и ее передачи в Самарское РДУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				8

Критериями достижения целей являются:

- Положительное заключение Системного оператора о соответствии созданной СОТИАССО ВЭС требованиям Регламента допуска к торговой системе оптового рынка к информационному обмену технологической информацией с АС СО;
- Обеспечение комплексного мониторинга состояния и работы электрооборудования главной схемы ВЭС.

## 2.2 Характеристика функциональной структуры

СОТИАССО строится как подсистема в составе АСУТП.

СОТИАССО на Покровской ВЭС имеет многоуровневую, распределенную иерархическую структуру, обеспечивающую:

- своевременный и качественный сбор телеинформации;
- оптимальное распределение ресурсов;
- отказоустойчивость;
- высокую помехозащищенность, минимальный объем монтажа.

Основными целями функционирования СОТИАССО являются повышение наблюдаемости и управляемости электрооборудования схемы выдачи мощности Покровской ВЭС со стороны Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

СОТИАССО строится как иерархическая (состоящая из верхнего, среднего и нижнего уровней), распределенная человеко-машинная система, работающая в темпе протекания технологического процесса и оснащенная средствами сбора, обработки, отображения, регистрации, хранения, передачи и приема телеметрической информации и прочей технологической информации. Уровни структуры классифицируются по исполняемым функциям.

Верхний уровень подсистем (управления, визуализации и архивирования) состоит из устройств сбора, обработки и архивирования данных (серверное оборудование), представления информации пользователям (АРМ, принтеры и т.п.), обмена (специальное сетевое оборудование).

В СОТИАССО допускается реализация архивирования, контроля и отображения данных на одном сервере. При этом должен быть реализован зеркальный

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				9

дисковый массив (зеркальное хранение данных на физически разных дисковых накопителях).

Передача данных в адрес АО «СО ЕЭС», должна осуществляться без промежуточной их обработки.

Информационный обмен телеметрической информацией между Покровской ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104, по резервируемым каналам связи. Пропускная способность основной и резервного канала должны быть не ниже 320 кбит/сек и обеспечивать обмен телеинформацией по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (64 кбит/сек), данных с приборов РАС (128 кбит/сек), обмен данными КИСУ (128 кбит/сек). Помимо этого, пропускная способность основного и резервного канала голосовой связи должны быть не ниже 64 кбит/сек.

Верхний уровень Системы должен выполняет функции приема данных среднего уровня СОТИАССО, хранения полученной информации, обработки и предоставления информации пользователю.

Для связи с устройствами среднего уровня СОТИАССО используются протоколы МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104, ModBus.

Система архивирования обеспечивает хранение:

- ретроспективной информации об изменениях всех технологических параметров с глубиной хранения не менее 1 года;
- ретроспективной информации об изменениях основных технологических параметров с глубиной хранения не менее 3 лет;
- журналов аварийных событий с глубиной хранения не менее 3 лет;
- журналов предупредительных событий с глубиной хранения не менее 3 лет.

Запись данных телеизмерений для последующего хранения необходимо производить по признаку спорадического изменения (изменения измеряемой величины на величину превышающую уставку).

Система должна обеспечивать защищенный доступ к данным по средством ввода паролей пользователей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				10

Средний уровень (межуровневого внутрисистемного взаимодействия и взаимодействия с АС Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ) состоит из устройств, которые выполняют функции сбора и концентрации информации, обеспечивающие организацию межуровневых коммуникаций без изменения целостности данных, информационный обмен с удаленным диспетчерским центром, через систему внешней связи по резервируемым каналам связи.

В состав СОТИАССО среднего уровня входят: коммутаторы, маршрутизаторы, преобразователи интерфейсов и другие устройства, организующие межуровневый обмен данными.

СОТИАССО должна осуществлять сбор телеинформации со всего контролируемого системой оборудования и всех смежных контролируемых подсистем, работающих по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-103, Modbus и т.д. с последующей передачей в АС Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ и на локальных АРМ.

Телеизмерения и телесигнализация, передаваемые с измерительных преобразователей, контроллеров присоединений, других устройств полевого уровня, передаются в протоколе ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 с присвоением метки всемирного координированного времени на этих устройствах.

Передача данных от устройств нижнего уровня на средний уровень обеспечивается посредством оборудования технологической сети передачи данных (ТСПД) объекта. В качестве коммутаторов доступа применяются промышленные коммутаторы, размещаемые на каждой ВЭУ, и включённые в оптическое кольцо. Каждое кольцо включает в себя одну технологически связанную группу ВЭУ. Узел агрегации трафика с коммутаторов доступа нижнего уровня построен на двух коммутаторах, размещённых в разных шкафах связи в модуле управления ВЭС, связанных с основным и резервным коммутаторами системы АСУ/СОТИАССО размещёнными в шкафах АСУ/СОТИАССО. Технические решения по организации сети ТСПД рассматриваются в томе ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО4.1.

Нижний уровень должен состоять из устройств, обеспечивающих сбор информации по электрическим присоединениям станции. К устройствам нижнего

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.П2

Лист

11

уровня относятся контроллеры/модули сбора дискретной информации, измерительные преобразователи, щитовые приборы, терминалы релейной защиты. Источниками ТИ электрических величин должны являться измерительные трансформаторы тока и напряжения, источниками дискретной информации - концевые выключатели, ключи, реле повторители и пр.

Основными протоколами обмена информацией между устройствами нижнего, среднего и верхнего уровней являются протоколы МЭК 61850-8-1 (MMS) и МЭК 60870-5-103/104, ModBus в случае, если устройство нижнего уровня не поддерживает МЭК 61850-8-1.

Сбор данных с терминалов МП РЗА организуется посредством цифрового обмена информацией.

Все компоненты СОТИАССО оснащаются средствами самодиагностики.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				12





- Сервера, предназначены для сбора и хранения информации с коммуникационных контроллеров среднего уровня, анализа и отображения собранной информации, ведения подсистемы аварийной и предупредительной цветовой и звуковой сигнализации.
- Оборудование формирования сигналов точного астрономического времени GPS и ГЛОНАСС.
- Коммутаторы, предназначенные для объединения компонентов ПТК в единую систему;
- Автоматизированное рабочее место инженера (переносной компьютер), предназначенное для сопровождения системы в оперативном режиме;
- Оптические и медные кабельные линии сети сбора данных.

Оборудование СПД в помещении модуля управления ВЭС устанавливается для приёма/передачи информации систем АСУ ТП, АИИС КУЭ, СОТИАССО, РАС, систем связи, сигнализации и видеонаблюдения от отдельных ВЭУ и организации двух независимых каналов связи и передачи данных до филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, центра управления ВЭС (ЦУ ВЭС), ЦСТИ «Фортум», АО «АТС».

Для организации двух независимых каналов связи и передачи данных до филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, ЦУ ВЭС, ЦСТИ «Фортум», АО «АТС» предполагается использовать арендованные каналы связи двух различных операторов связи.

Для подключения к точкам доступа сетей операторов связи от объектов модуля управления ВЭС, ЦУ ВЭС силами и оборудованием операторов связи организуется «последняя миля». Для размещения оборудования операторов связи в модуле управления ВЭС проектной документацией предусматривается установка двух телекоммуникационных шкафов отдельно для каждого оператора связи. В каждом шкафу предусмотрены панели распределения питания с подключением к существующим системам бесперебойного электропитания и система мониторинга состояния шкафа.

Для обеспечения выполнения требований Филиала АО «СО ЕЭС» Самарского РДУ к каналам СОТИАССО предусматривается передача телеметрической информации по двум независимым (резервируемым) каналам связи на основе арендованных каналов двух различных операторов связи с применением сервиса L2 VPN (физический интерфейс - Ethernet, протокол передачи телеметрии – МЭК-104).

Каналы организуются с использованием кольцевой схемы резервирования каналов операторов связи, между следующими объектами:

Взам. Инв. №	бесперебойного электропитания и система мониторинга состояния шкафа.					
	Для обеспечения выполнения требований Филиала АО «СО ЕЭС» Самарского РДУ к каналам СОТИАССО предусматривается передача телеметрической информации по двум независимым (резервируемым) каналам связи на основе арендованных каналов двух различных операторов связи с применением сервиса L2 VPN (физический интерфейс - Ethernet, протокол передачи телеметрии – МЭК-104).					
Подп. и дата	Каналы организуются с использованием кольцевой схемы резервирования каналов операторов связи, между следующими объектами:					
Инв. № подл.						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2
						14



### 3.1.2 Регистратор аварийных событий

Информация об аварийных событиях и информация регистраторов измерений и записи доаварийных, аварийных и послеаварийных величин собирается и регистрируется в самостоятельной системе регистрации аварийных событий (РАС). Технические решения по системе РАС представлены в томе ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.3.

Подключение независимого устройства РАС в СОТИАССО предусмотрено по основному и резервному каналу связи к маршрутизаторам в шкафах АСУ/СОТИАССО.

Сбор файлов осциллограмм осуществляется путем опроса независимого устройства РАС по интерфейсу Ethernet, хранение осциллограмм осуществляется одновременно на обоих серверах (основном и резервном) ПТК АСУ, СОТИАССО в формате COMTRADE.

Доступ к файлам осциллограмм пользователю ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ предоставляется по протоколу FTP. Доступ к FTP-серверу сохраняется также при выводе из работы одного из серверов ПТК АСУ, СОТИАССО. Проектом предусматривается организация доступа на клиентских рабочих местах персонала ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ к информации об аварийных событиях, по основному и резервному каналам обмена оперативно-технологической информацией.

Технические решения по организации каналов связи рассматривается в томе ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО4.1.

### 3.2 Рабочее место оператора участника оптового рынка (КИСУ)

Для обеспечения обмена данными суточной диспетчерской ведомости и оперативно-технологической информацией, и технологической информацией отчетного характера на ВЭС предусматривается организация рабочего места оператора участника оптового рынка оснащённого терминалом участника балансирующего рынка (КИСУ).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<h3>3.2 Рабочее место оператора участника оптового рынка (КИСУ)</h3> <p>Для обеспечения обмена данными суточной диспетчерской ведомости и оперативно-технологической информацией, и технологической информацией отчетного характера на ВЭС предусматривается организация рабочего места оператора участника оптового рынка оснащённого терминалом участника балансирующего рынка (КИСУ).</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.П2		Лист
								16

Для передачи оперативно-технологической информации с использованием КИСУ в Филиал АО «СО ЕЭС» Ростовское РДУ организуются основной и резервный цифровые каналы связи со скоростью передачи 128 Кбит/с. Коэффициент готовности по каждому направлению передачи – не ниже 99,9 %, время восстановления – не более 11 минут в неделю, протокол обмена HTTPS (SSL/TLS). Каналы

						ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2	Лист
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

связи обеспечивают возможность установки соединений между компьютером участника оптового рынка, на котором установлена КИСУ, и шлюзом СО.

К обмену оперативно-технологической информацией с помощью КИСУ предъявляются следующие требования:

- используемая участниками оптового рынка программно-аппаратная платформа должна обеспечивать надежную работу КИСУ;
- участники оптового рынка должны обеспечить надежный прием плановых графиков, диспетчерских распоряжений и диспетчерских команд на каждый объект управления. Прием и визуализация регулярной информации должны осуществляться посредством КИСУ;
- участники оптового рынка должны обеспечить надежную передачу в диспетчерские центры СО уведомлений (уведомления ВСВГО, уведомления РСВ, оперативные уведомления) в соответствии с требованиями регламентов оптового рынка, содержащих информацию об изменении состава включенного генерирующего оборудования и (или) об изменении параметров генерирующего оборудования и (или) об уточнении режимов работы (графиках генерации);
- формирование уведомлений участниками оптового рынка должно осуществляться в установленном СО формате с использованием КИСУ с подтверждением ЭП в соответствии с *Соглашением о применении электронной подписи в торговой системе оптового рынка* (Приложение № Д 7 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка).

Технические решения по организации каналов связи рассматривается в томе ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО4.1.

### 3.3 Оперативно-диспетчерская, технологическая телефонная связь

Для организации оперативно-диспетчерской и производственно-технологической (при необходимости) телефонной связи предусматриваются полнодоступные независимые (резервируемые) каналы связи на основе арендованных каналов двух различных операторов связи с применением сервиса L2 VPN (физический интерфейс - Ethernet, протокол телефонии – SIP).

Каналы организуются между следующими объектами:

Взам. Инв. №	<h3>3.3 Оперативно-диспетчерская, технологическая телефонная связь</h3>					
	<p>Для организации оперативно-диспетчерской и производственно-технологической (при необходимости) телефонной связи предусматриваются полноступные независимые (резервируемые) каналы связи на основе арендованных каналов двух различных операторов связи с применением сервиса L2 VPN (физический интерфейс - Ethernet, протокол телефонии – SIP).</p> <p>Каналы организуются между следующими объектами:</p>					
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
						Лист
						18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО3.5.П2

						ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2	Лист
							19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

## 4 Программа обеспечения надежности

### 4.1 Общие сведения

Надежность СОТИАССО можно увеличить с помощью следующих методов:

- применение более надежных и, как правило, более дорогих элементов;
- введение резервирования элементов;
- организация технического обслуживания СОТИАССО и ее элементов;
- улучшение условий эксплуатации системы.

Первые два метода реализуются на стадии проектирования, а третий и четвертый на стадии эксплуатации.

Применение первого метода производится на усмотрение Заказчика.

Основными методами повышения надежности СОТИАССО следует считать второй и третий, которые позволяют обеспечить практически требуемый уровень надежности.

Резервирование элементов СОТИАССО позволяет улучшить надежность характеристики и показатели.

При регулярном техническом обслуживании повышается надежность СОТИАССО, осуществляется контроль работоспособности системы, и проводятся мероприятия, направленные на поддержание ее работоспособного состояния.

Последний метод предполагает приведение условий эксплуатации в соответствие с требованиями, при которых гарантируются паспортные данные по надежности. Дальнейшее же улучшение условий эксплуатации не может существенно повысить надежность функционирования СОТИАССО.

Надежность СОТИАССО определяется не только отказами технических средств, но и отказами программного обеспечения (ПО), вызываемыми ошибками в программах. Отказы ПО зависят от обрабатываемой информации, а также от текущего состояния системы.

К факторам возникновения ошибок в программах в процессе эксплуатации относятся:

- полнота и качество эксплуатационной документации;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2

Лист

20



- степень адаптации документации к пользователю;
- простота изучения и эксплуатации ПО;
- качество обучения пользователей, ответственных за эксплуатацию ПО;
- степень выполнения стандартов на эксплуатацию ПО;
- защищенность информации программ.

#### 4.1.1 Стадия проектирования

На стадии проектирования СОТИАССО Покровской ВЭС организационно-технические мероприятия можно разбить на следующие этапы:

- подборка высоконадежного оборудования для СОТИАССО;
- обеспечение резервного питания элементов СОТИАССО;
- проверка выполнимости установленных требований технического задания по надежности к элементам СОТИАССО.

Работы на стадии проектирования выполняются организацией-разработчиком СОТИАССО.

#### 4.1.2 Стадия монтажа

Надежность СОТИАССО на стадии монтажа обеспечивается следующими мероприятиями:

- производится проверка применимости действующих или появления новых нормативно-технических документов (НТД) – ГОСТ, СНиП и т.д. В таких случаях производится проверка проекта на его соответствие скорректированным или вновь вышедшим НТД;
- монтаж производится специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ;
- при наличии каких-либо обстоятельств, препятствующих выполнению проекта в полном объеме, монтаж прекращается до согласования данного вопроса с проектировщиками;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				21

- сдача СОТИАССО в опытную эксплуатацию производится комиссией, под председательством технического руководителя организации, которая будет эксплуатировать данную СОТИАССО с оформлением соответствующего акта выполненных работ.

#### 4.1.3 Стадия опытной эксплуатации

На стадии опытной эксплуатации СОТИАССО организацией-разработчиком проводится комплекс работ по исследованию и повышению надежности системы:

- сбор и обработка информации о надежности СОТИАССО при проведении испытаний в условиях ее функционирования;
- уточнение параметров технического обслуживания, состава ЗИП, состава и функций персонала по техническому обслуживанию и ремонту системы, корректировка эксплуатационной документации;
- сбор и анализ данных о наработке элементов СОТИАССО, отказах и их причинах;
- разработка мероприятий по устранению причин отказов.

#### 4.1.4 Стадия промышленной эксплуатации

На стадии промышленной эксплуатации СОТИАССО организацией-заказчиком осуществляются следующие задачи:

- определение технического состояния СОТИАССО по результатам опытной эксплуатации;
- сбор и анализ статистических данных о наработке элементов СОТИАССО, отказах и их причинах;
- оперативное внедрение мероприятий по устранению причин отказов;
- контроль работоспособности, профилактическое обслуживание, диагностическое обслуживание.

На стадии промышленной эксплуатации работы производятся организацией-заказчиком. Техническое обслуживание и ремонт СОТИАССО могут выполняться

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				22



№ п/п	Наименование	T <sub>o</sub>	T <sub>ср</sub>	T <sub>в</sub>	K <sub>г</sub>
	аппаратура				
5	Канал передачи данных ИИК-ИВКЭ	-	-	не более 1 ч.	не менее 0,95
6	СОЕВ	-	-	не более 24 ч.	не менее 0,95
7	ИВК	-	-	не более 1 ч.	не менее 0,99

Условные обозначения:

- T<sub>o</sub> – средняя наработка на отказ (наработка на отказ);
- T<sub>ср</sub> – средняя наработка до отказа;
- T<sub>в</sub> – среднее время восстановления;
- K<sub>г</sub> – коэффициент готовности.

Исходными данными для расчета надежности системы являются показатели надежности отдельных компонентов системы, взятых либо из паспортов, либо из технических условий на эти компоненты.

В СОТИАССО используются технические средства, наработка на отказ которых составляет не менее 35000 часов.

Показатели надежности компонентов системы приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Показатели надежности новых компонентов системы

№ п/п	Наименование	Тип	Кол- во	Ремонто- пригодность	T <sub>o</sub> / T <sub>с</sub>	K <sub>г</sub>	T <sub>в</sub> , час	T <sub>сл.ср.</sub> сп, лет	Источник данных
1	Измерительный трансформатор тока РП-35 кВ	-	6	Невосстан.	400 000	-	-	30	Описание типа
2	Измерительный трансформатор напряжения РП-35 кВ	-	1	Невосстан.	400 000	-	-	30	Описание типа
3	МИП	по типу ARIS-220X	6	Восстан.	150 000	-	1	30	Описание типа
4	Коммуникационный контроллер	по типу ARIS	2	Восстан.	171 369	-	1	30	Описание типа
5	СОЕВ	по типу ИСС-2	2	Восстан.	140 000	-	2	10	Описание типа
6	Маршрутизатор	по типу	2	Восстан.	700 800	-	2	-	Справка поставщика
7	Сервер АСУ/СОТИАССО	ProLiant Gen10	2	Восстан.	141 241	-	0,5	5	Справка поставщика

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата



серверы и оборудование связи, в связи с чем техническими решениями предусмотрено их резервирование.

Для организации эксплуатации системы в спецификации предусмотрен ЗИП, в количестве не менее 20% от состава оборудования, но не менее 1 штуки, позволяющий обеспечить восстановление работоспособности системы в целом за время не более 2 часов.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата



## 6 Состав и содержание работ по созданию системы

СОТИАССО разрабатывается в три стадии:

- разработка и согласование Технического задания на СОТИАССО;
- разработка, согласование и утверждение проектной и рабочей документации на СОТИАССО;
- ввод СОТИАССО в эксплуатацию.

На стадии формирования требований разрабатывается Техническое задание на создание СОТИАССО. Техническое задание проходит согласование у Системного оператора.

На стадии разработки проекта и рабочей документации производится:

- разработка проекта и рабочей документации на СОТИАССО;
- согласование проекта и рабочей документации СО и Заказчиком.

На стадии ввода СОТИАССО в эксплуатацию производится:

- сборка шкафов АСУ/СОТИАССО;
- поставка и монтаж оборудования;
- разработка эксплуатационная документация;
- проведение пусконаладочных работ;
- разработка программы приемочных испытаний СОТИАССО;
- калибровка измерительных каналов СОТИАССО;
- согласование программы испытаний с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
- предварительные испытания по утвержденной «Программе предварительных испытаний» с оформлением Протокола о предварительных испытаниях и Акта приемки в опытную эксплуатацию системы в объеме нового оборудования;
- опытная эксплуатация СОТИАССО;
- приемочные испытания и ввод в постоянную (промышленную эксплуатацию).

По результатам испытаний составляется «Протокол испытаний». В протоколе указывается перечень необходимых доработок со сроками их выполнения, а также заключение о возможности приемки системы в опытную эксплуатацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				28



Состав комиссии для проведения предварительных испытаний утверждается приказом Заказчика. Председателем комиссии назначают представителя Заказчика.

#### Проведение опытной эксплуатации СОТИАССО

Опытная эксплуатация проводится для проверки правильности функционирования системы на действующем оборудовании при выполнении каждой функции.

Результаты приемки системы в опытную эксплуатацию оформляют «Актом приемки в опытную эксплуатацию». По результатам опытной эксплуатации составляют акт о завершении работ по проверке системы в режиме опытной эксплуатации.

#### Проведение приемочных испытаний СОТИАССО

Приемочные испытания проводятся для ввода системы в постоянную эксплуатацию. Приемочная комиссия утверждается приказом Заказчика. Уровень приемочной комиссии определяет Заказчик. Председателем приемочной комиссии назначают представителя Заказчика.

Программа испытаний для приемочных испытаний должна быть согласована с Системным оператором и утверждена Заказчиком. По результатам приемочных испытаний комиссия составляет протокол испытаний и акт о вводе системы в промышленную эксплуатацию.

Датой ввода системы считают дату подписания акта приемочной комиссией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				29

## 7 Мероприятия по подготовке системы к вводу в действие

### Монтажные и пусконаладочные работы

До начала пусконаладочных работ Заказчик собственными силами или силами привлеченных монтажных организаций должен выполнить монтаж технологического оборудования, контрольно-измерительных приборов, исполнительных механизмов, технических средств СОТИАССО и подключить РУ 35 ВЭС к энергосистеме. Проектом предусматривается установка Шкафов АСУ/СОТИАССО. Монтаж должен выполняться с соблюдением требований СП 77.13330.2016. Пусконаладочные работы начинаются после окончания монтажных работ и подписания "Акта готовности к проведению пусконаладочных работ" в соответствии со СП 77.13330.2016. Пусконаладочные работы должны выполняться в соответствии со СП 77.13330.2016 на нейтральных средах (на холостом ходу) и заканчиваться комплексными испытаниями.

Комплексные испытания должны выполняться по «Программе и методикам испытаний», согласуемой с Заказчиком и Самарским РДУ. После прохождения комплексных испытаний составляется "Акт приемки системы в опытную эксплуатацию". Опытная эксплуатация предусматривает самостоятельную работу персонала эксплуатирующей организации по эксплуатации и поддержанию в работоспособном состоянии СОТИАССО Покровской ВЭС. В процессе опытной эксплуатации выявляются и фиксируются в журнале все недоработки аппаратного, программного и информационного обеспечения. Все выявленные недостатки устраняются подрядчиком до окончания опытной эксплуатации.

Приемочные испытания проводят для определения соответствия СОТИАССО Покровской ВЭС техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки СОТИАССО в постоянную эксплуатацию. По результатам приемочных испытаний составляется «Акт о приемке СОТИАССО в промышленную эксплуатацию».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2				30

## 8 Определение мощности обмоток ТТ, ТН и выбор сечений жил кабелей во вторичных измерительных цепях

Расчеты приведены в томе Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого и технического учета электроэнергии ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.4.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2			31

9 Размещение оборудования

В модуле управления ВЭУ оборудование АСУ/СОТИАССО размещается в двух телекоммуникационных шкафах габаритами 800х1000х2000мм (ШхГхВ). Оборудование основного и резервного комплектов размещается в отдельных шкафах. Для обеспечения требуемого температурного режима в шкафах предусматривается принудительная вентиляция посредством установки блока вентиляторов на крыше шкафа. Вентиляция включается автоматически при достижении установленного предела температуры по команде термостата.

АРМ располагаются в модуле АРМ (МЦУ), а их мониторы монтируются в общую видеостену.

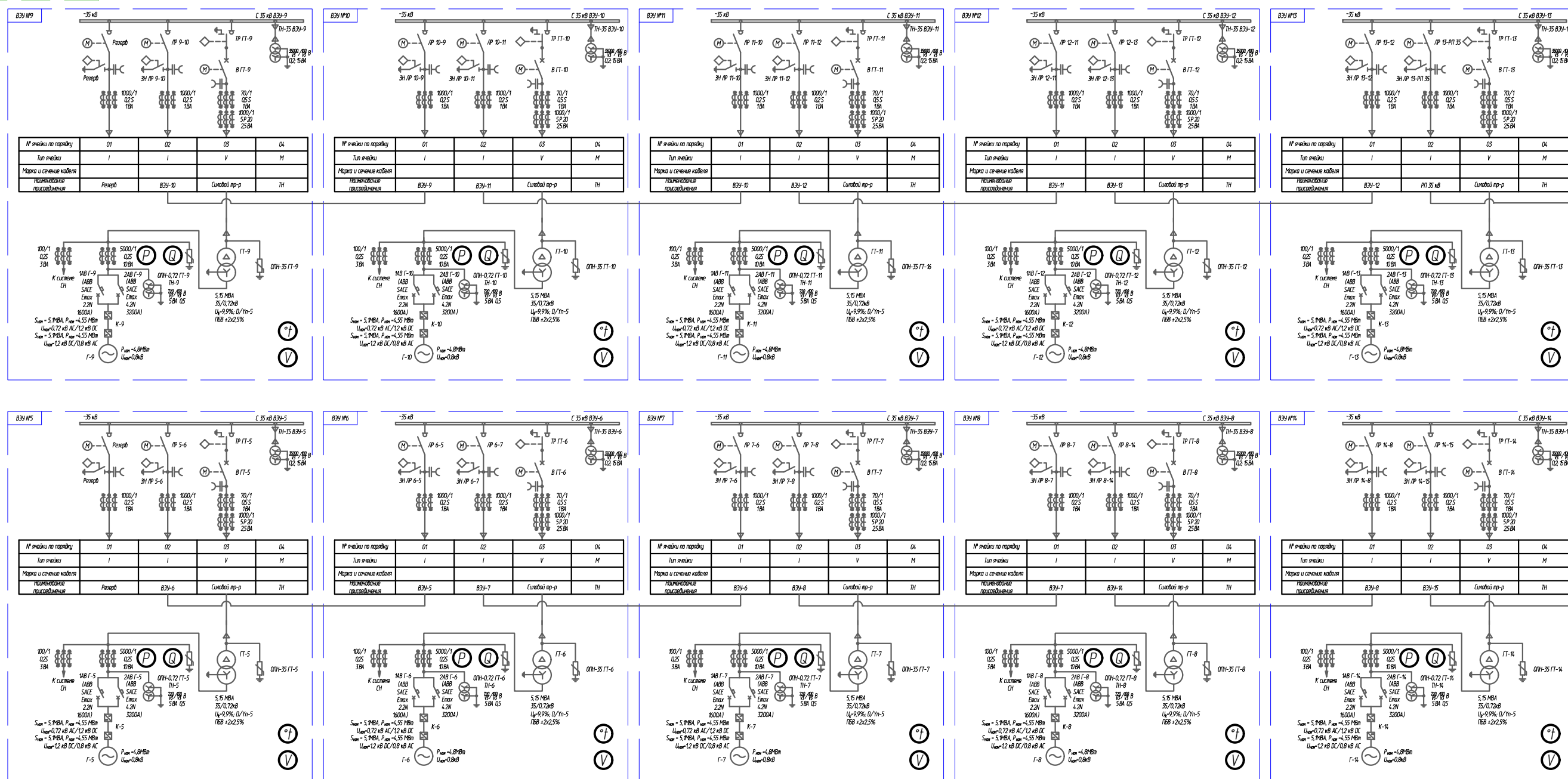
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛОЗ.5.П2	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		



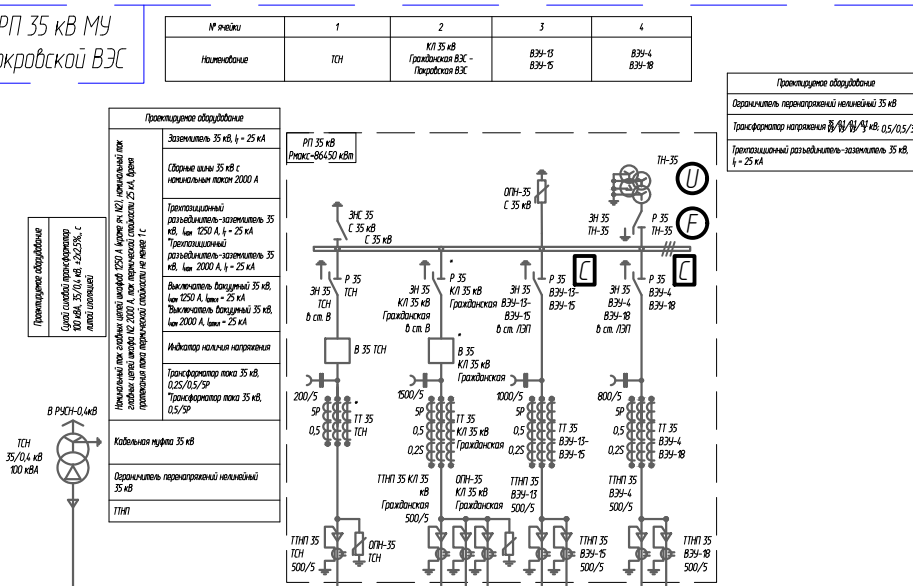
Покровская ВЭС

III этап строительства код ГТП GVIE0648 (50,05 МВт)

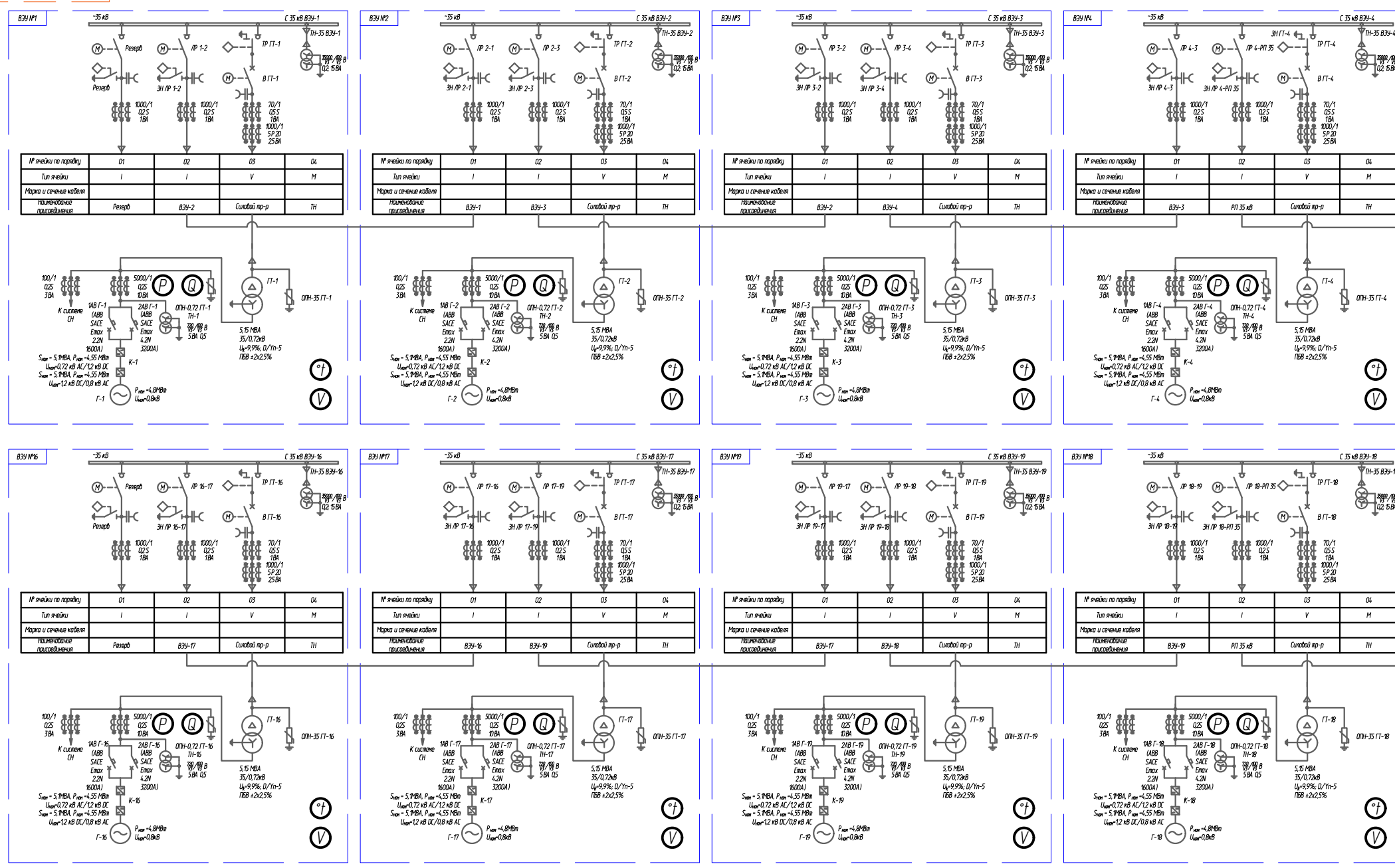


II этап строительства

РП 35 кВ МУ  
Покровской ВЭС



IV этап строительства код ГТП GVIE0652 (36,4 МВт)



РЧ 35 кВ Гражданской ВЭС  
РЧ 220 кВ Гражданской ВЭС

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Ⓜ – телеизмерения напряжения
- Ⓢ – телеизмерения частоты
- Ⓟ – телеизмерения активной мощности участвующие в формировании величины «суммарное значение по каждой ГТП»  $P_{гтп\text{сум}}$
- Ⓡ – телеизмерения реактивной мощности участвующие в формировании величины «суммарное значение по каждой ГТП»  $Q_{гтп\text{сум}}$
- Ⓣ – телеизмерения температуры
- Ⓥ – телеизмерения скорости ветра

ВЭС 000107.356.2.12-ИЛО 3.5.401

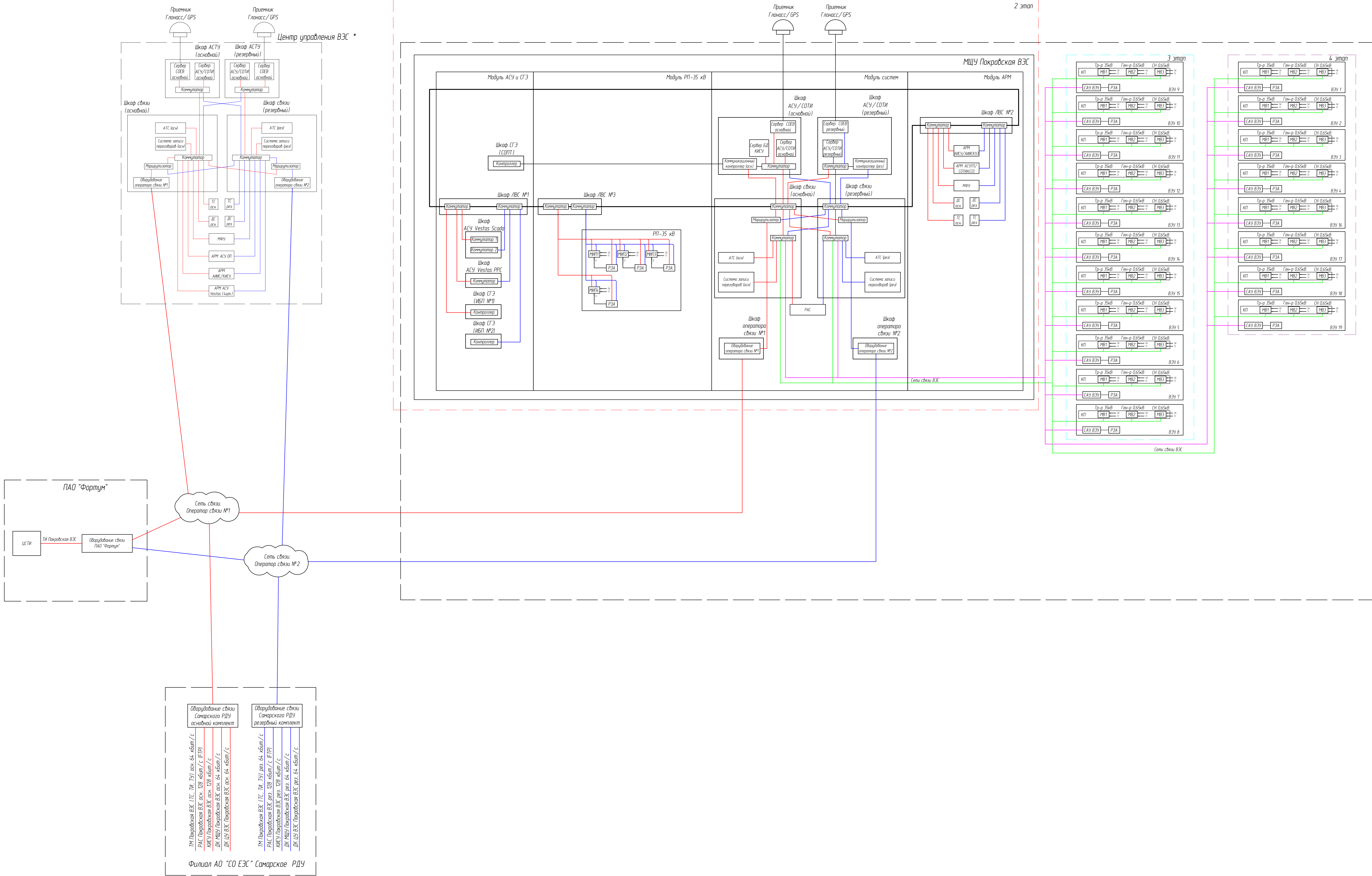
ООО «Десятый Ветропарк ФРВ»

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Статус	Лист	Листов
Разработал	Михеев	02.21				Статус	Лист	Листов
Проверил	Каракул	02.21				Статус	Лист	Листов
Нач. отд.	Разинский	02.21				Статус	Лист	Листов
Н. контр.	Пирогова	02.21				Статус	Лист	Листов
Учтв.						Статус	Лист	Листов
ГИП	Бондарчук	02.21				Статус	Лист	Листов

Схема автоматизации

ООО "ЕРСМ Сибири"



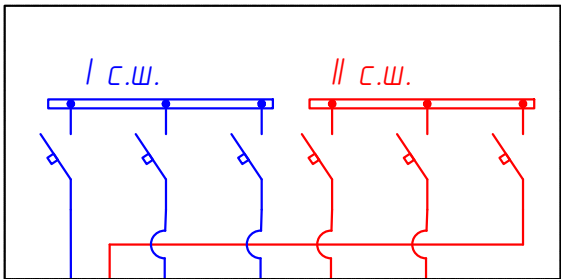
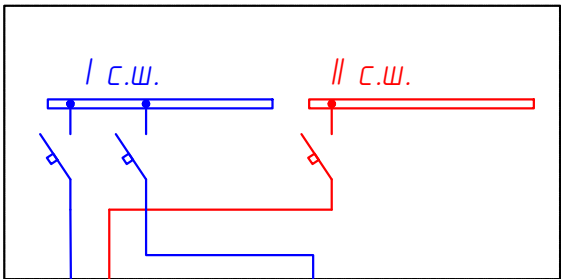


- Условные обозначения:
- основные каналы связи;
  - резервные каналы связи;
  - общестанционное кольцо связи ВЭС;
  - кольцо связи ACU Vestas;
  - \* — ЦУ ВЭС реализуется в рамках отдельного титула.
- этап 2;  
— этап 3;  
— этап 4.

						ВЭС 000107.356.2.12-И/О 35.402		
						ООО «Десятый Ветропарк ФРБ»		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Покровская ВЭС. Ветропарк электростанция, вытесняющая существующие объекты» (второй этап строительства системы обмена телеметрической информацией с автоматизированной системой системного оператора)	Статус	Лист
Разработал	Мухомов				02.21		Лист	Листов
Проверил	Королюков				02.21		П	1
Нач. отд.	Рязанский				02.21			
Н. контр.	Пирогова				02.21			
Экз.								
Гип	Бондарчук				02.21	Структурная схема SCOTIACCO	ООО "ЕРСМ Сибири"	

СН-0,4 кВ

СГЭ



Шкаф АСУ Vestas SCADA  
(VOB)






Шкаф АСУ Vestas PPC

Шкаф АСУТП / СОТИ АССО  
основной

Шкаф АСУТП / СОТИ АССО  
резервный

Шкаф ЦСТИ

Согласовано					
Взам. инв. N					
Подл. и дата					
Инв. N подл.					

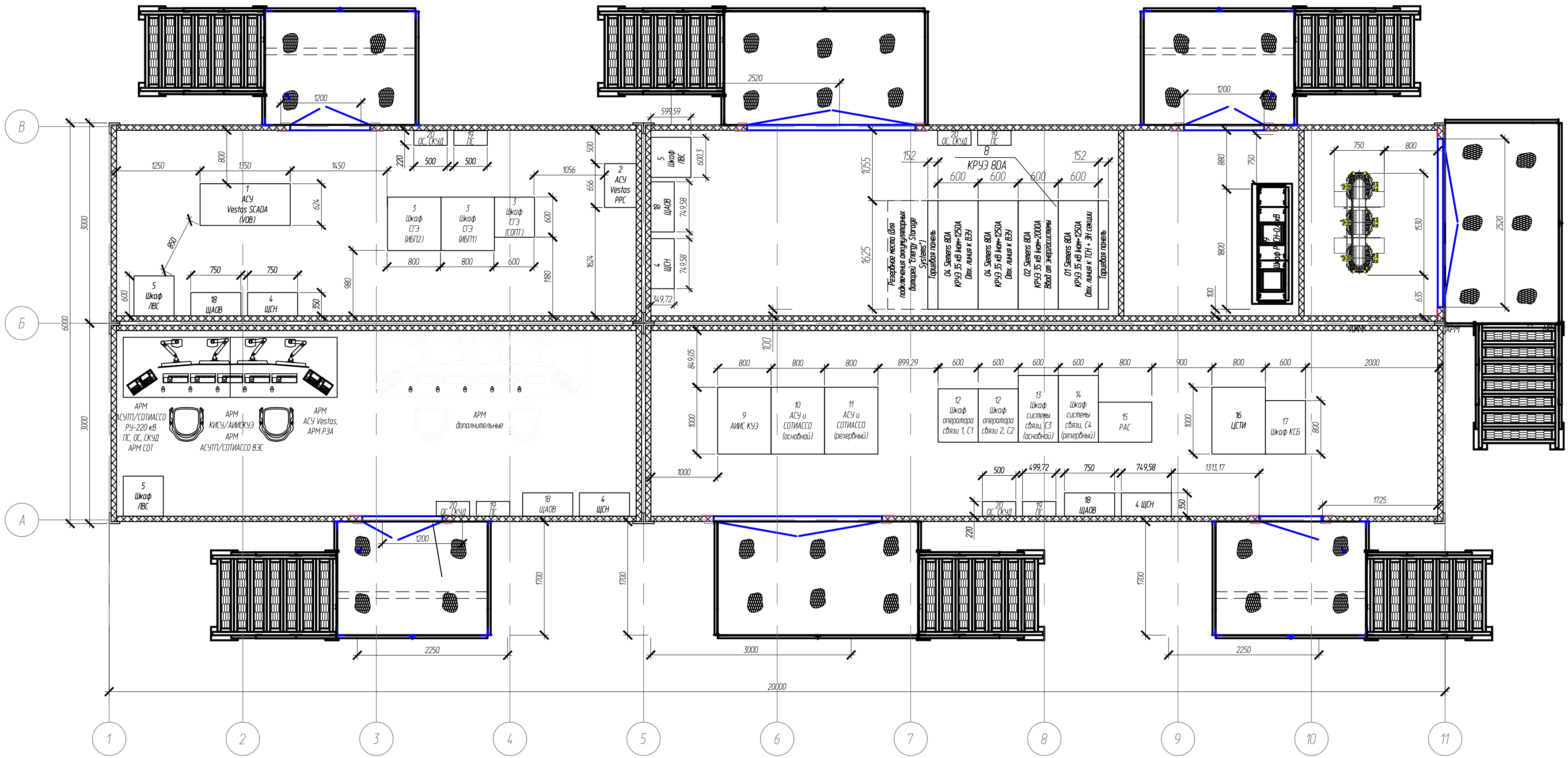
						ВЭС 000107.356.2.12–ИЛО 3.5. 403			
						ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Михеев				02.21	«Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги». Второй этап строительства. Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Каракулов				02.21		П		1
Нач. отд.	Разинский				02.21				
Н. контр.	Пирогова				02.21				
Утв.									
ГИП	Бондарчук				02.21	Схема организации электропитания оборудования АСУ/СОТИАССО в модуле управления	ООО "ЕРСМ Сибдир"		








Экспликация помещений

№ помещения	Наименование помещения	Площадь, м²	Кат. пом.
1	Модуль АСУ и ГЭ	21,63	В4
2	Модуль РП-35 кВ	32,75	В4
3	Модуль систем	32,75	В4
4	Модуль АРМ	21,63	В4

План расположения оборудования в МУ Покровская ВЭС  
(1:50)



Согласовано	
Взам. инв. N	
Подл. и дата	
Инв. N подл.	

						ВЭС 000107.356.2.12-И/ЛО 3.5.404					
						ООО «Десятый Ветропарк ФРВ»					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Разработал	Михеев				02.21	«Покровская ВЭС. Ветропарк электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги». Второй этап строительства. (Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора).			Стадия	Лист	Листов
Проверил	Каракулов				02.21				П		1
Нач. отд.	Разинский				02.21						
Н. контр.	Пирогова				02.21						
Чтв.											
ГИП	Бондарчук				02.21	План расположения оборудования в здании МУ Покровской ВЭС			ООО "ЕРСМ Сибири"		

Согласовано																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

