



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 «Одиннадцатый Ветропарк ФРВ»

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

Проектная документация

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта»

Подраздел 5 «Технологические решения»

Книга 2 «Автоматизированная система управления
технологическими процессами»

ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «Одиннадцатый Ветропарк ФРВ»

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

Проектная документация

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру
линейного объекта»

Подраздел 5 «Технологические решения»

Книга 2 «Автоматизированная система управления
технологическими процессами»

ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Технический директор



Лушников А.А.

Главный инженер проекта

Гусев А. В.

Содержание

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	7
1.4	Общие сведения	8
2	Основные технические решения.....	9
2.1	Цель создания и назначение АСУТП	9
2.2	Описание технических решений.....	10
2.2.1	Организация управления технологическими процессами.....	10
2.2.2	Описание комплекса технических средств	13
2.2.3	Сбор и первичная обработка аналоговой информации в ПТК АСУ ТП	15
2.2.4	Сбор и первичная обработка дискретных сигналов в ПТК АСУТП ..	16
2.2.5	Организация сигналов телеуправления ПТК АСУ ТП	16
2.2.6	Информация, собираемая в цифровом виде	17
2.2.7	Объем собираемой информации.....	17
2.2.8	Обмен информацией с центрами управления	17
2.2.9	Синхронизация устанавливаемых компонентов.....	18
2.3	Функциональная структура АСУ ТП	18
2.3.1	Информационные функции.....	18
2.3.2	Управляющие функции	19
2.3.3	Вспомогательные функции	20
2.4	Надежность АСУ ТП.....	21
2.5	Электропитание оборудования	22
2.6	Размещение оборудования.....	23
2.7	Состав и содержание работ по созданию системы	23
	Таблица регистрации изменений	26
	Схема автоматизации.....	27
	Схема структурная КТС.....	28
	Перечень сигналов.....	29
	План размещения оборудования.....	36
	Схема организации питания.....	37
	Спецификация изделий и материалов.....	38

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2-С

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Лысяк			12.19
Проверил		Каракулов			12.19
Нач. отд.		Разинский			12.19
Н. контр.		Пирогова			12.19
ГИП		Гусев			12.19

Холмская ВЭС.
Ветровая электрическая станция.
Автоматизированная система управления
технологическими процессами.
Содержание.

Лит.	Лист	Листов
		1
EPSCM Сибери Engineering Procurement Construction Management		

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.В. Гусев






Согласовано

Взам. Инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

ВЭС00086.286.4.1-ИЛ05.2-СГ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Лысяк			12.19
Проверил		Каракулов			12.19
Нач. отд.		Разинский			12.19
Н. контр.		Пирогова			12.19
ГИП		Гусев			12.19

Холмская ВЭС.
Ветровая электрическая станция.
Автоматизированная система управления
технологическими процессами.
Справка ГИПа

Лит.	Лист	Листов
		1
 ЕРСМ Сибири Engineering Procurement Construction Management		

- ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ Р 8.563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений;
- ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
- ГОСТ Р 50739-95. Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования;
- ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний;
- ГОСТ Р МЭК 870-5-95. Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи;
- ГОСТ Р МЭК 870-6-1-98. Устройства и системы телемеханики. Часть 6. Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и рекомендациями МСЭ-Т. Среда пользователя и организация стандарта;
- ГОСТ Р МЭК 870-6-2-2000. Устройства и системы телемеханики. Часть 6. Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и рекомендациями МСЭ-Т. Применение базовых стандартов (Уровни ВОС 1 - 4);
- РД Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации»;
- РД 34-20-501-95. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
- РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;
- РД 153-34.1-35.127-2002. Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУТП тепловых электростанций;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	по защите информации»;						
			– РД 34-20-501-95. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	– РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;						
			– РД 153-34.1-35.127-2002. Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУТП тепловых электростанций;						
			ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2						Лист
									2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- РД 153-34.0-03.301-00. (ВППБ 01-02-95). Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- РД 34.48.152-87 (СО 153-34.48.152-87, № 11619ТМ-Т1 утв. 27.08.1987). Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е издание;
- Порядок установления соответствия генерирующего оборудования участников оптового рынка техническим требованиям от 01.04.2016г.;
- Технические требования к генерирующему оборудованию участников оптового рынка от 01.04.2016г.;
- Приказ ФСТЭК от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2				3

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
КА	Коммутационный аппарат
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
МИ	Методика (метод) измерений
МО	Метрологическое обеспечение
МЩУ	Местный щит управления
МЭК	Международная электротехническая комиссия
ПТК	Программно-технический комплекс
ПТС	Программно-технические средства
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
ТУ	Телеуправление
УЩУ	Удаленный щит управления

Взам. Инв. №	ТИ	Телеизмерение
	ТС	Телесигнализация
	ТУ	Телеуправление
	УЩУ	Удаленный щит управления
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

						ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2.2 Описание технических решений

Автоматизации будет подлежать 21 ветроэнергетическая установка (далее – ВЭУ) типа Vestas V126-4,2 MW производства «Vestas» (Дания), а также необходимое вспомогательное оборудование.

АСУ ТП ВЭС создаётся как распределенная информационно-управляющая человеко-машинная система, рассчитанная на длительное функционирование в реальном масштабе времени.

АСУ ТП строится как комплексная система, охватывающая все уровни управления, и включающая в себя подсистемы нижнего и среднего уровней, такие как:

- СОТИАССО;
- ЦСТИ;
- АСУ VestasOnline (комплектно поставляемая система АСУ в составе ВЭУ);
- Системы связи;
- АИИС КУЭ;
- система гарантированного электроснабжения;
- низковольтные комплектные устройства (НКУ) 0,4кВ распределения электроэнергии;
- система автоматического управления (САУ) дизель генераторной установкой (ДГУ);
- система автоматики вентиляции и кондиционирования.

2.2.1 Организация управления технологическими процессами

Режим работы ВЭС предусматривается автоматический, круглосуточный, круглогодичный. Для Холмской ВЭС предусматривается форма организации оперативного обслуживания с постоянным дежурством оперативного персонала на электростанции:

- постоянное дежурство начальника смены станции в режиме 24/7 на главном (удаленном) щите управления электростанции;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.4.1-И/О5.2.П2				7

- дежурство бригады оперативного персонала (в составе не менее двух работников) в рабочее время рабочих дней на главном (удаленном) щите управления электростанции и дежурство на дому в ночное время рабочих дней и в выходные и праздничные дни с обеспечением возможности прибытия на обслуживаемую ВЭС за время, не превышающее 60 минут.

Для управления ВЭС предусматривается строительство главного (удаленного) щита управления и местного модуля управления. Щиты управления оснащаются АРМами оперативного персонала (рабочими местами АСУ ТП электростанции), обеспечивающими выполнение всех функций оперативно-технологического управления.

МЩУ может быть использовано как резервный пункт оперативного управления в случае полной потери связи с ВЭС.

Основным местом контроля и управления технологическим и электротехническим оборудованием ВЭС является удаленный щит управления (УЩУ). На УЩУ располагаются автоматизированные рабочие места для обеспечения диспетчерского контроля и управления ветроэнергетическими установками ВЭС. Кроме того, предусматривается возможность управления ВЭС из диспетчерского центра Системного Оператора. Выбор центра управления определяется программными ключами АСУТП ВЭС.

Контроль и управление технологическим оборудованием ВЭУ осуществляется посредством создаваемой АСУТП.

В состав автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) входят:

- комплект оборудования АСУТП ВЭУ VestasOnline, поставляемая комплектно с технологическим оборудованием;
- микропроцессорная подсистема релейной защиты и автоматики (МП РЗА), поставляемая комплектно;
- серверное оборудование;
- средства для обеспечения всех средств автоматизации единым временем от системы единого времени;
- датчики и преобразователи, вторичные приборы и устройства;

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
ВЭС00086.286.4.1-И/О5.2.П2									8	

Оперативная блокировка разъединителей КРУ-35 кВ ВЭУ осуществляется только со «своими» заземляющими ножами в части каждой ВЭУ и выполнена производителем ВЭУ комплектно.

2.2.2 Описание комплекса технических средств

Автоматизированная система управления ветроэнергетических установок включает в себя системы автоматического управления ветроэнергетическими установками (ВЭУ), системы SCADA и контроллера электростанции (PPC), сервера верхнего уровня системы АСУ ТП/СОТИАССО, сервер системы ЦСТИ, оборудование нижнего уровня (измерительные преобразователи и УСО).

Структура АСУТП представлена на схеме ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.2.

Система автоматического управления ВЭУ (САУ ВЭУ) выполнена на базе программно-технического комплекса, входящего в объем поставки производителя. САУ ВЭУ представляет собой микропроцессорную систему управления VMP8000, содержащую главный контроллер, узлы распределенного управления, узлы распределенного ввода-вывода, коммутаторы Ethernet и другое сетевое оборудование. Главный контроллер расположен в нижней части башни ветроэнергетической установки в шкафу управления (шкафу контроллера). Он выполняет алгоритмы управления турбиной, а также обеспечивает все виды связи с вводом и выводом данных.

Система управления VMP8000 выполняет следующие основные функции:

- Контроль и диспетчерское управление работой всей установки;
- Синхронизация генератора с сетью при подключении;
- Управление ветровой турбиной при различных повреждениях;
- Автоматический поворот гондолы;
- Управление углом наклона лопастей с использованием технологии

OptiTip®;

- Регулирование частоты вращения;
- Регулирование уровня шума;
- Контроль условий окружающей среды;
- Контроль сети;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2	Лист
								10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

— Управление ветровой турбиной при различных повреждениях;
— Автоматический поворот гондолы;
— Управление углом наклона лопастей с использованием технологии OptiTip®;
— Регулирование частоты вращения;
— Регулирование уровня шума;
— Контроль условий окружающей среды;
— Контроль сети;

- Контроль системы обнаружения пожара.

Система управления имеет встроенный операторский интерфейс, а также предоставляет операторский интерфейс для управления любой ветроэнергетической установкой с автоматизированного рабочего места (АРМ).

САУ ВЭУ включает в себя датчики различных типов для измерения важных технологических параметров (скорость и направление ветра, температура, давление, уровень рабочих сред, электрические величины генерирующего оборудования и др.). Датчики поставляются комплектно с ВЭУ.

Сигналы, полученные от датчиков, поступают в шкафы управления и используются системой автоматического управления. Передача сигналов осуществляется коммуникационным модулем, установленным внутри или вблизи шкафа, находящегося в основании башни, в систему SCADA, которая находится в модуле управления ВЭС.

Системы SCADA и контроллера электростанции PPC выполнены также на базе программно-технического комплекса входящего в объем поставки производителя. Системы выполняют функции мониторинга и управления ветровой электрической станцией.

Шкаф серверного и сетевого оборудования системы SCADA предназначен для организации связи со шкафами управления ветроэнергетических установок посредством коммуникационных модулей и для реализации функций мониторинга и управления ветроэнергетическими установками посредством АРМов, подключенных к данному шкафу.

Шкафы контроллера электростанции системы PPC предназначен для управления электрическими характеристиками ветровой электростанции в точке общего подключения к электрической сети.

Связь между ветроэнергетическими установками и системой SCADA осуществляется по оптоволоконной линии. Коммуникационные модули ветроэнергетических установок и коммутационный модуль системы SCADA соединяются в общую сеть по топологии «кольцо». Сети связи рассматриваются в разделе связи (ИЛО4.1).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2

Лист

11

В объем поставки производителя также входит система мониторинга уровней вибрации ветроэнергетических установок VCMS. Данная система осуществляет контроль сигналов вибрации главного подшипника, генератора и другого важного оборудования с помощью датчиков, установленных в определенных местах ветровой турбины. На основании сигналов вибрации, собранных на регулярной основе специальной станцией приема данных, можно определить рабочее состояние и износ ветровой турбины. Кроме того, можно оценить и спрогнозировать возможные неисправности, скрытые опасности и срок службы.

Сервера верхнего уровня АСУ ТП/СОТИАССО осуществляют сбор, хранение и отображение информации о устройствах и системах не входящих в комплектную поставку, таких как электротехническое оборудование, инженерные системы, системы бесперебойного питания (СГЭ и ДГУ), а также осуществляют сбор информации с сервера SCADA АСУ VestasOnline.

Сервер ЦСТИ осуществляет сбор, обработку и передачу на верхний уровень системы ЦСТИ в ПАО «Фортум» необходимых параметров от всей ВЭС в целом. Указанный шкаф сервера ЦСТИ в объем работ настоящего тома не входит, будет установлен при работах по отдельному титулу.

2.2.3 Сбор и первичная обработка аналоговой информации в ПТК АСУ ТП

Источниками аналоговой информации являются сигналы тока и напряжения. Источниками сигналов тока являются измерительные трансформаторы, размещаемые в комплектных ВЭС и РП-35кВ в соответствии со схемой автоматизации ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.1

Сигналы от трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН) вводятся в систему через вновь устанавливаемые микропроцессорные измерительные преобразователи (МИП), которые также производят расчет значений мощности и электроэнергии.

В ходе первичной обработки аналоговой информации в ПТК АСУТП выполняются:

Взам. Инв. №	автоматизации ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.1						
	<p>Сигналы от трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН) вводятся в систему через вновь устанавливаемые микропроцессорные измерительные преобразователи (МИП), которые также производят расчет значений мощности и электроэнергии.</p> <p>В ходе первичной обработки аналоговой информации в ПТК АСУТП выполняются:</p>						
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2	Лист
							12

- Перечень выходных сигналов ТУ приведен в ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.3.
Список предварительный, оценочный и будет уточняться при разработке РД.

						ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2.2.6 Информация, собираемая в цифровом виде

Предусматривается обмен расширенным (или полным доступным) объемом информации создаваемой системы АСУТП ВЭС с устройствами РЗА, СГЭ, САУ ДГУ и комплектной АСУТП ВЭС заводского исполнения подключением к АСУ Vestas SCADA (VOB) и организацией обмена между ними в цифровом виде по протоколу МЭК 60870-5-104.

2.2.7 Объем собираемой информации

Наименование системы/Источник	Цифровые сигналы			Аналоговые сигналы		
	ТС	ТИ	ТУ	ТС	ТИ	ТУ
САУ ВЭУ	420	420	210	-	-	-
Оборудование РЗА	420	420	21	42	-	-
МИП, устанавливаемые в ВЭУ	-	-	-	-	1680	-
МИП, устанавливаемые в КРУ	-	-	-	28	156	4
Модуль управления СГЭ	30	-	-	2	-	-
Модуль управления НКУ 0,4 кВ	30	-	-	10	-	-
Модуль управления ЩВ	20	-	-	2	-	-
Система связи	-	-	-	10	-	-
ДГУ	30	-	-	2	-	-
РАС	-	-	-	2	-	-
Итого	950	840	231	98	1836	4

Список предварительный, оценочный и будет уточняться при разработке РД

2.2.8 Обмен информацией с центрами управления

Собираемая системой АСУТП информация подлежит передаче:

- на удаленный щит управления (УЩУ);
- в вышестоящий диспетчерский центр ПАО «Фортум»;
- в Филиал АО «СО ЕЭС» Астраханское РДУ.

Для обмена информацией с ДЦ предлагается использоваться создаваемые на площадках и арендуемые каналы связи. Протокол обмена МЭК 60870-5-104. Решение по организации связи рассматривается в ВЭС00086.286.4.1-ИЛО4.1.

Решения по обмену информацией с ДЦ Системного Оператора подробно рассмотрены в томе ВЭС00086.286.4.1-ИЛО3.5. «Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора».

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2

Лист

14

15

- расчет технологических показателей с использованием основных математических функций и функций, созданных пользователем;
- представление информации на средствах отображения (цветных дисплеях) и печатных документах в виде видеокадров (фрагментов мнемосхем с отображением на них оборудования, коммутацию электротехнического оборудования, значений параметров и их отклонений от нормы);
- вывод оператору информации о срабатывании предупредительной и аварийной сигнализации;
- архивирование параметров и событий оборудования.
- В состав информационных функций, выполняемых автоматически в неавтономном режиме, входят:
 - информационно-вычислительные и расчетные функции, в том числе расчёт параметров расчет и хранение статистических данных;
 - диагностика состояния оборудования;
 - представление информации о состоянии параметров объекта управления в графической форме (графиков, гистограмм, таблиц), цветных копий видеокадров, списков сигнализаций и событий, журналов действий оператора и переключения оборудования, отчетов (сменных, суточных, наработки силового оборудования на отказ) на средствах отображения (цветных дисплеях) и печатных документах;
 - формирование архивов процессов при возникновении аварийных ситуаций;
 - анализ характера ошибок, отказов, неисправностей оборудования.

2.3.2 Управляющие функции

В состав управляющих функций входят:

- автоматизированное дистанционное и оперативное (ручное) управление системами, входящими в состав ПТК АСУ ТП и вспомогательным оборудованием ВЭС;
- дистанционное управление выключателями 35 кВ, разъединителями 35 кВ, и другими механизмами собственных нужд и т.п.;

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	2.3.2 Управляющие функции					
			В состав управляющих функций входят:					
			– автоматизированное дистанционное и оперативное (ручное) управление системами, входящими в состав ПТК АСУ ТП и вспомогательным оборудованием ВЭС;					
– дистанционное управление выключателями 35 кВ, разъединителями 35 кВ, и другими механизмами собственных нужд и т.п.;								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2		Лист
								16

- передача команд телеуправления от системы СОТИАССО в систему SCADA АСУ «VestasOnline»;
- автоматическое, автоматизированное дистанционное и оперативное (ручное) управление ВЭС в различных режимах:
 - выход ВЭС на установленную мощность при различных скоростях ветра;
 - работы ВЭС с установленной мощностью;
 - отключением ВЭС при высоких скоростях ветра;
 - отключения ВЭС при малых скоростях ветра;
 - аварийный останов ВЭС;
 - плановый останов ВЭС.

2.3.3 Вспомогательные функции

В состав вспомогательных (сервисных) функций входят:

- диагностика состояния технических средств управления, в том числе контроль исправности измерительных каналов и каналов связи с интегрируемыми устройствами;
- проверка достоверности информационных сигналов;
- проверка исполнения управляющих воздействий;
- проверка цепей и опробование схем технологических защит (при наличии многоканальных систем);
- обнаружение и анализ характера ошибок, отказов, неисправностей АСУ ТП;
- автоматическое подключение резервных средств или блокировка ошибочных сигналов и воздействий при ошибках, отказах и неисправностях;
- сигнализация на посты оперативного управления, пост оперативного обслуживания АСУ ТП и посты по наладке и сопровождению при отказе технических устройств с указанием устройства, места, времени и вида отказа;
- сигнализация на посты оперативного управления при отказе автоматической функции с указанием вида функции;
- регистрация ошибок, отказов, неисправностей и действий по их устранению;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2	
						17	

- коррекция системного времени по сигналам системы ГЛОНАСС/GPS;
- корректировка настроек алгоритмов;
- создание нормативно-справочной информационной базы;
- помощь по управлению оборудованием АСУ ТП (представление подсказок, рекомендаций, прогнозов и т.п.);
- самоконтроль и самодиагностика ПТК, подстройка прикладных программ и заполнение информационной базы, сбор и обработка информации по технической диагностике ПТК (инструментальная подсистема);
- другие функции, обеспечиваемые, в том числе ПО инструментальных средств разработки, диагностирования, сопровождения и документирования проекта всех частей системы;
- реализация возможности переключения на дистанционное управление при отказе функций;
- реализация возможности установки запретов или разрешений прохождения информации по каналам измерения и сигнализации.

2.4 Надежность АСУ ТП

Надежность АСУ ТП устанавливается в соответствии с ГОСТ 24.701-86 «Надежность автоматизированных систем управления», исходя из принадлежности системы к многофункциональным изделиям, длительно эксплуатируемым в заданных режимах в течение установленного срока службы оборудования ВЭС.

Надежность АСУ ТП – это свойство системы сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность системы выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации.

Надежность АСУ включает свойства безотказности, ремонтпригодности, а в некоторых случаях, и долговечности.

В том числе показателями надежности являются:

- коэффициент готовности системы, т.е. вероятность того, что ПТК окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов профилактического и капитального ремонтов;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

– показатель суммарного потока повреждений АСУ ТП, требующих привлечения ремонтного персонала.

– Используются следующие основные способы повышения надежности ПТК и АСУ ТП:

- резервирование технических средств и программного обеспечения;
- применение отказоустойчивых структур;
- диагностика технических средств и программного обеспечения;
- защита от выдачи ложных команд и использования недостоверной информации;
- рациональное распределение функций управления между техническими средствами и персоналом;
- хранение наиболее важной информации и программ в энергонезависимом запоминающем устройстве;
- гальваническое разделение каналов, модулей, шин и т.п.;
- защита данных и ПО от несанкционированного вмешательства;
- повышение уровня квалификации персонала.

Нормирование надежности производится по номенклатуре показателей, характеризующих:

- надежность системы в целом;
- надежность реализации функций АСУ ТП.

2.5 Электропитание оборудования

Все оборудование АСУ ТП в части обеспечения надежности электроснабжения отнесено к электроприемникам особой группы первой категории в соответствии с требованиями ПУЭ Издание 7.

Оборудование Vestas, комплектно поставляемое в составе ВЭС (шкаф SCADA (VOB), шкаф PPC, шкаф расширения PPC), питается от двух секций системы СН.

Оборудование АСУТП в модуле управления, создаваемое в рамках проекта (шкаф АСУТП/СОТИАССО основной и резервный, шкаф ЦСТИ) запитаны от

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							
<p>электроснабжения отнесено к электроприемникам особой группы первой категории в соответствии с требованиями ПУЭ Издание 7.</p> <p>Оборудование Vestas, комплектно поставляемое в составе ВЭС (шкаф SCADA (VOB), шкаф PPC, шкаф расширения PPC), питается от двух секций системы СН.</p> <p>Оборудование АСУТП в модуле управления, создаваемое в рамках проекта (шкаф АСУТП/СОТИАССО основной и резервный, шкаф ЦСТИ) запитаны от</p>									
							ВЭС00086.286.4.1-ИЛ05.2.П2		Лист
									19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

- сборка шкафа контроллеров и серверов;
- поставка и монтаж оборудования;
- разработка эксплуатационная документация;
- проведение пусконаладочных работ;
- разработка программы приемочных испытаний АСУ ТП;
- калибровка измерительных каналов АСУ ТП;
- согласование программы испытаний с Заказчиком;
- 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 АСУ ТП;
- 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.

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

Проведение опытной эксплуатации АСУ ТП.

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 АСУ ТП.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2

Лист

21

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

Программа испытаний для приемочных испытаний должна быть 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	ВЭС00086.286.4.1-ИЛО5.2.П2			22

Холмская ВЭС

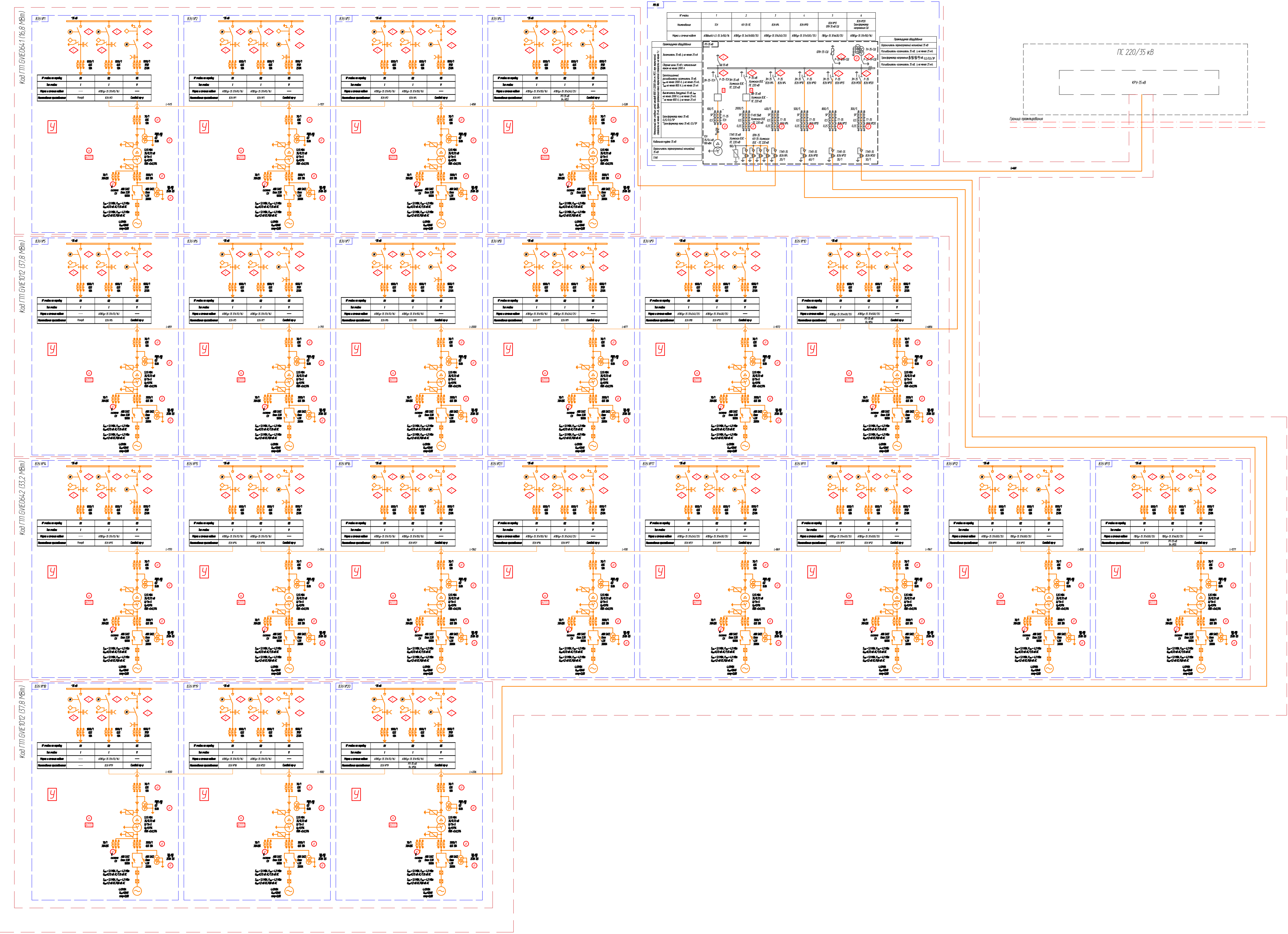
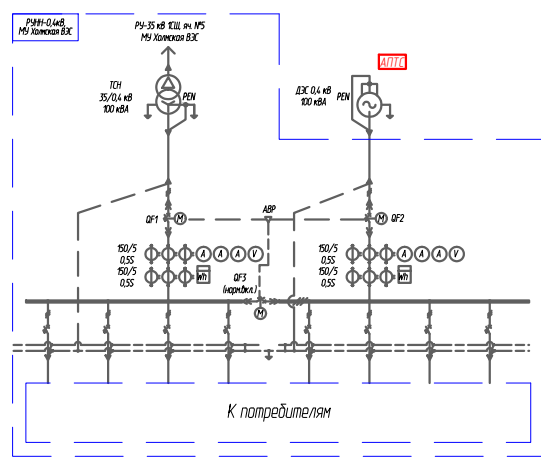
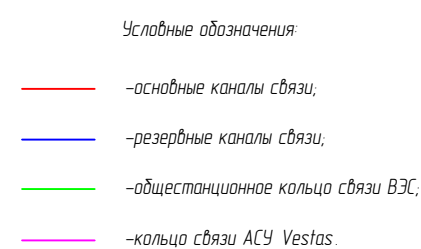







Схема автоматизации ОН-04 кВ
НЗ Холмская ВЭС



- Символьные обозначения:
- телекоммуникация
 - телекоммуникация
 - телекоммуникация
 - телекоммуникация
 - телекоммуникация

ВЭС00086.286.4.1-И/05.2.1					
ООО «Одиннадцатый Ветропарк ФРВ»					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработ.	Лысак	12.19			
Проектиров.	Карокулов	12.19			
Нач. отд.	Рязанский	12.19			
	Пирогова	12.19			
Н. контр.	Гусев	12.19			
Гип	Гусев	12.19			
Холмская ВЭС. Ветропарк электрическая станция, вытесняющие автомобильные дороги				Страница	Лист
Схема автоматизации				Лист	1
ООО "ЕРСМ Сибири"				Формат А1	

Φύλλον Α1

										29			
№ пп.		Наименование присоединения				Наименование сигнала				Единицы измерения		Источник сигнала	
Телеизмерения													
ВЗУ №1... ВЗУ №21 (21шт.)													
1	Трансформатор 0,72/35кВ. Сторона 35 кВ					Действующее значение фазного тока			I_a	A	ТТ		
2						Действующее значение фазного тока			I_b	A	ТТ		
3						Действующее значение фазного тока			I_c	A	ТТ		
4						Действующее значение фазного тока			I_0	A	ТТ		
5						Среднее значение фазного тока			$I_{ср}$	A	ТТ		
6						Действующее значение фазного напряжения			U_{ao}	кВ	ТН		
7						Действующее значение фазного напряжения			U_{bo}	кВ	ТН		
8						Действующее значение фазного напряжения			U_{co}	кВ	ТН		
9						Среднее значение фазного напряжения			$U_{фср}$	кВ	ТН		
10						Действующее значение линейного напряжения			U_{ab}	кВ	ТН		
11						Действующее значение линейного напряжения			U_{bc}	кВ	ТН		
12						Действующее значение линейного напряжения			U_{ac}	кВ	ТН		
13						Среднее значение линейного напряжения			$U_{лср}$	кВ	ТН		
14						Активная мощность фазная			P_a	кВт	ТИ		
15						Активная мощность фазная			P_b	кВт	ТИ		
16						Активная мощность фазная			P_c	кВт	ТИ		
17						Активная мощность трехфазной системы			$P_{сум}$	кВт	МИП		
18						Реактивная мощность фазная			Q_a	кВАр	МИП		
19						Реактивная мощность фазная			Q_b	кВАр	МИП		
20						Реактивная мощность фазная			Q_c	кВАр	МИП		
21						Реактивная мощность трехфазной системы			$Q_{сум}$	кВАр	МИП		
22						Полная мощность фазная			S_a	кВА	МИП		
23						Реактивная мощность трехфазной системы			S_b	кВА	МИП		
24						Реактивная мощность трехфазной системы			S_c	кВА	МИП		
25						Реактивная мощность трехфазной системы			$S_{сум}$	кВА	МИП		
26						Частота			F	Гц	МИП		
Итого: ТИ-546 шт.													
						ВЭС 00086.286.4.1-ИЛО 5.2.3							
						ООО «Одиннадцатый Ветропарк ФРВ»							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Лысяк				12.19	"Холмская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги."				П	1	7	
Проверил	Каракулов				12.19								
Нач. отд.	Разинский				12.19								
Н. контр.	Пирогова				12.19	Перечень сигналов				ООО "ЕРСМ Сибдир"			
Утв.													
Гип	Гусев				12.19								

						30
№ пп.	Наименование присоединения	Наименование сигнала	Единицы измерения		Источник сигнала	
Телеизмерения						
ВЗУ №1... ВЗУ №21 (21шт.)						
27	Трансформатор 0,72/35 кВ. Сторона 0,72 кВ	Действующее значение фазного тока	I_a	А	ТТ	
28		Действующее значение фазного тока	I_b	А	ТТ	
29		Действующее значение фазного тока	I_c	А	ТТ	
30		Действующее значение фазного тока	I_0	А	ТТ	
31		Среднее значение фазного тока	$I_{ср}$	А	ТТ	
32		Действующее значение фазного напряжения	U_{ao}	кВ	ТН	
33		Действующее значение фазного напряжения	U_{bo}	кВ	ТН	
34		Действующее значение фазного напряжения	U_{co}	кВ	ТН	
35		Среднее значение фазного напряжения	$U_{фср}$	кВ	ТН	
36		Действующее значение линейного напряжения	U_{ab}	кВ	ТН	
37		Действующее значение линейного напряжения	U_{bc}	кВ	ТН	
38		Действующее значение линейного напряжения	U_{ac}	кВ	ТН	
39		Среднее значение линейного напряжения	$U_{лср}$	кВ	ТН	
40		Активная мощность фазная	P_a	кВт	ТИ	
41		Активная мощность фазная	P_b	кВт	ТИ	
42		Активная мощность фазная	P_c	кВт	ТИ	
43		Активная мощность трехфазной системы	$P_{сум}$	кВт	МИП	
44		Реактивная мощность фазная	Q_a	кВАр	МИП	
45		Реактивная мощность фазная	Q_b	кВАр	МИП	
46		Реактивная мощность фазная	Q_c	кВАр	МИП	
47		Реактивная мощность трехфазной системы	$Q_{сум}$	кВАр	МИП	
48		Полная мощность фазная	S_a	кВА	МИП	
49		Реактивная мощность трехфазной системы	S_b	кВА	МИП	
50		Реактивная мощность трехфазной системы	S_c	кВА	МИП	
51	Реактивная мощность трехфазной системы	$S_{сум}$	кВА	МИП		
52	Частота	F	Гц	МИП		
Итого: ТИ-546 шт.						

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

							33
№ пп.	Наименование присоединения	Наименование сигнала				Источник сигнала	
Телесигнализация							
ВЗУ №1... ВЗУ №21 (21шт.)							
1	яч.1	Положение выключателя "включено"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
2		Положение выключателя "отключено"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
3		Положение ЗН "введен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
4		Положение ЗН "выведен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
5	яч.2	Положение выключателя "включено"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
6		Положение выключателя "отключено"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
7		Положение ЗН "введен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
8		Положение ЗН "выведен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
9	яч.3	Положение выключателя "включено"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
10		Положение выключателя "отключено"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
11		Положение разъединителя "включен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
12		Положение разъединителя "отключен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
13		Положение разъединителя "заземлен"				МП РЗА (цифр. сигнал)	
РП-35 яч.3... яч.6 (4 шт.)							
14	яч.3... яч.6	Положение разъединителя "включен"				длок -контакт	
15		Положение разъединителя "отключен"				длок -контакт	
16		Положение ЗН "введен"				длок -контакт	
17		Положение ЗН "выведен"				длок -контакт	
РП-35 яч.1, яч.2 (2 шт.)							
21	яч.1, яч.2	Положение выключателя "включено"				длок -контакт	
22		Положение выключателя "отключено"				длок -контакт	
23		Положение разъединителя "включен"				длок -контакт	
24		Положение разъединителя "отключен"				длок -контакт	
25		Положение ЗН "введен"				длок -контакт	
26		Положение ЗН "выведен"				длок -контакт	
Итого: ТС (цифровые)-273 шт. ТС-28 шт; Всего: ТС-301шт.							
						ВЭС00086.286.4.1-И/О5.2.3	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		5

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

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

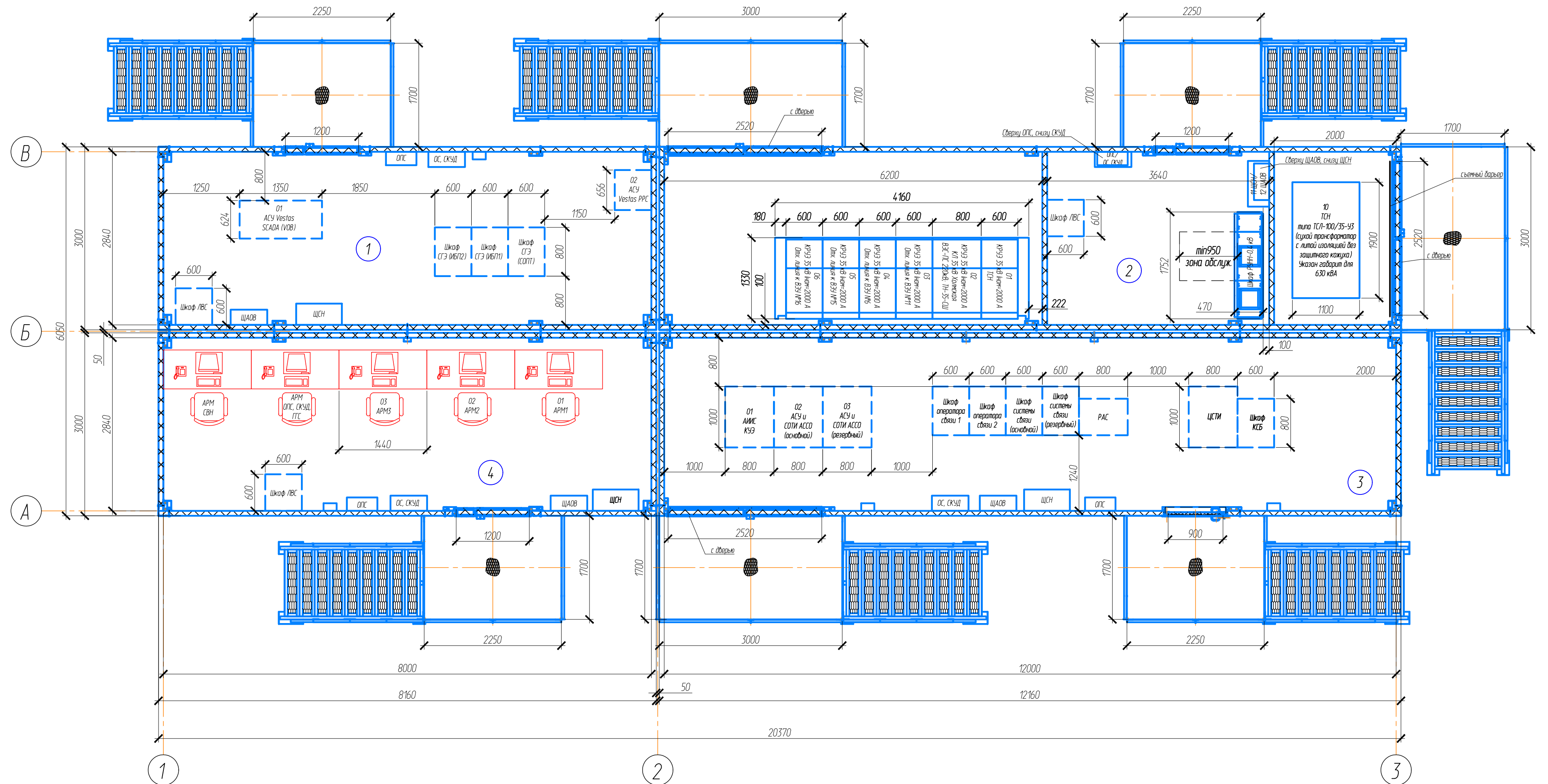
№ пп.	Наименование присоединения	Наименование сигнала	Источник сигнала
Телеуправление			
РП-35 яч.1, яч.2 (2 шт.)			
1	яч.1, яч.2	Выключатель "включить"	МИП
2		Выключатель "отключить"	МИП


Итого: ТУ-4 шт.

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

						ВЭС00086.286.4.1-И/О5.2.3	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		7

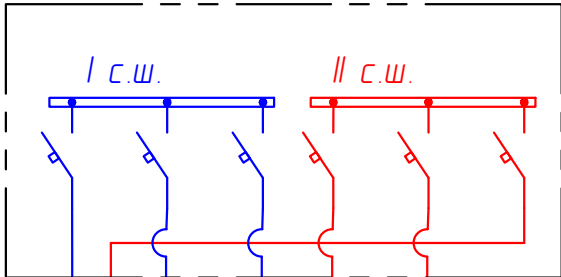
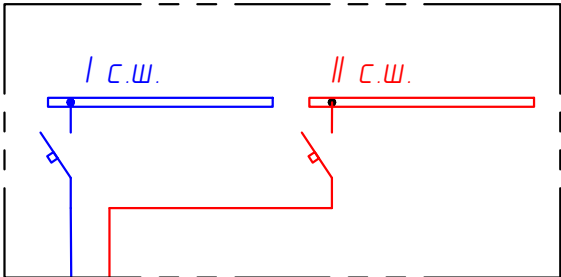
План расположения оборудования в
МУ Холмская ВЭС
М 1:50



						ВЭС 00086.286.4.1-И/О 5.2.4			
						ООО «Одиннадцатый Ветропарк ФРВ»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	"Холмская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги."	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Лысяк				12.19		П		1
Проверил	Каракулов				12.19				
Нач. отд.	Разинский				12.19				
Н. контр.	Пирогова				12.19				
Чтв.						План размещения оборудования	ООО "ЕРСМ Сибири"		
ГИП	Гусев				12.19				

СН-0,4 кВ

СГЭ



Шкаф SCADA (VOB)






Шкаф РРС

Шкаф АСУТП / СОТИ АССО
основной

Шкаф АСУТП / СОТИ АССО
резервный

Шкаф ЦСТИ

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

						ВЭС 00086.286.4.1-ИЛО 5.2.5			
						ООО «Одиннадцатый Ветропарк ФРВ»			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	"Холмская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги."	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Лысяк			12.19		П		1
Проверил		Каракулов			12.19				
Нач. отд.		Разинский			12.19				
Н. контр.		Пирогова			12.19				
Утв.									
ГИП		Гусев			12.19	Схема организации питания	ООО "ЕРСМ Сибири"		

[illegible]