



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

ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"

Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС

Рабочая документация

Силовое электрооборудование.

ВЭС 000107.356.1.3–ЭМ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2021



ЕРСМ Сибирь

Engineering Procurement Construction Management

ООО «ЕРСМ Сибирь»
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

ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"

Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС

Рабочая документация

Силовое электрооборудование.
ВЭС 000107.356.1.3-ЭМ

Технический директор

Лушников А.А.

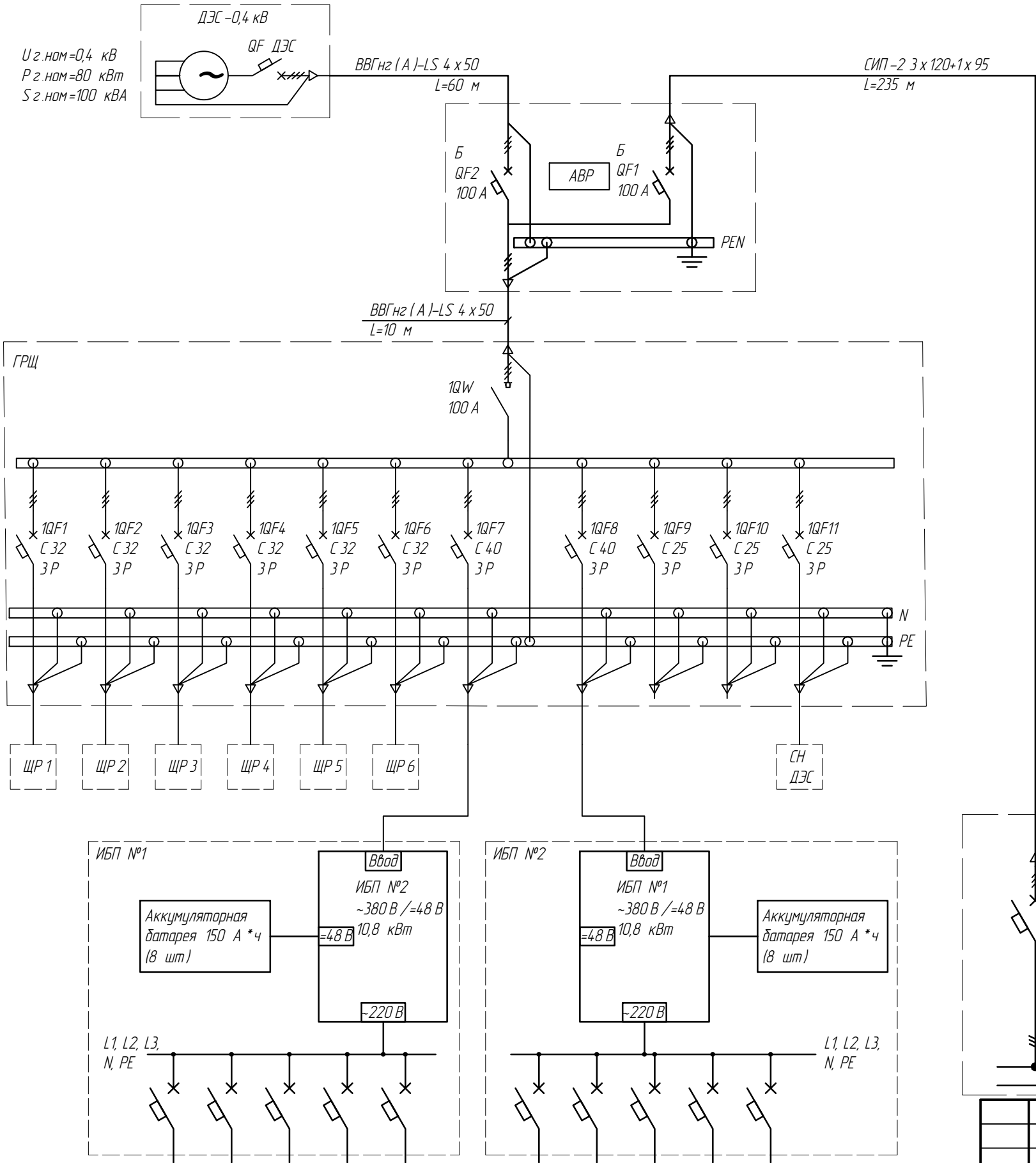
Главный инженер проекта

Мартыянов Е.А.

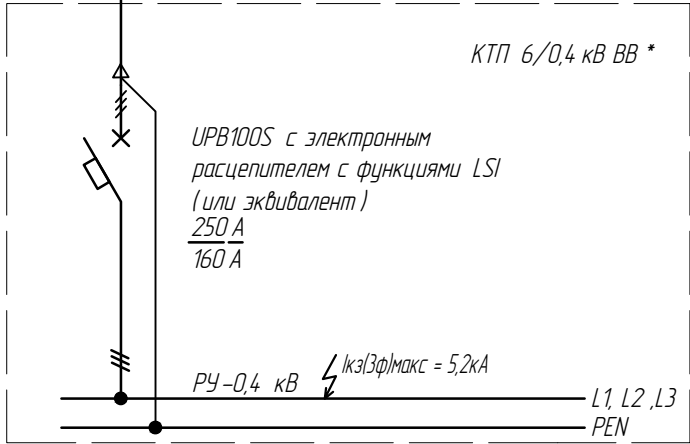
2021

</

Согласовано	
Взам. инд. М	
Подп. и дата	
Инф. N подл.	



Примечание:
 В соответствии с техническими условиями на технологическое присоединение № 2150-001653 от 2021 года максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет 150 кВт.
 Автоматические выключатели QF1 и QF2 имеют взаимную блокировку, исключающую одновременное включение QF1 и QF2.

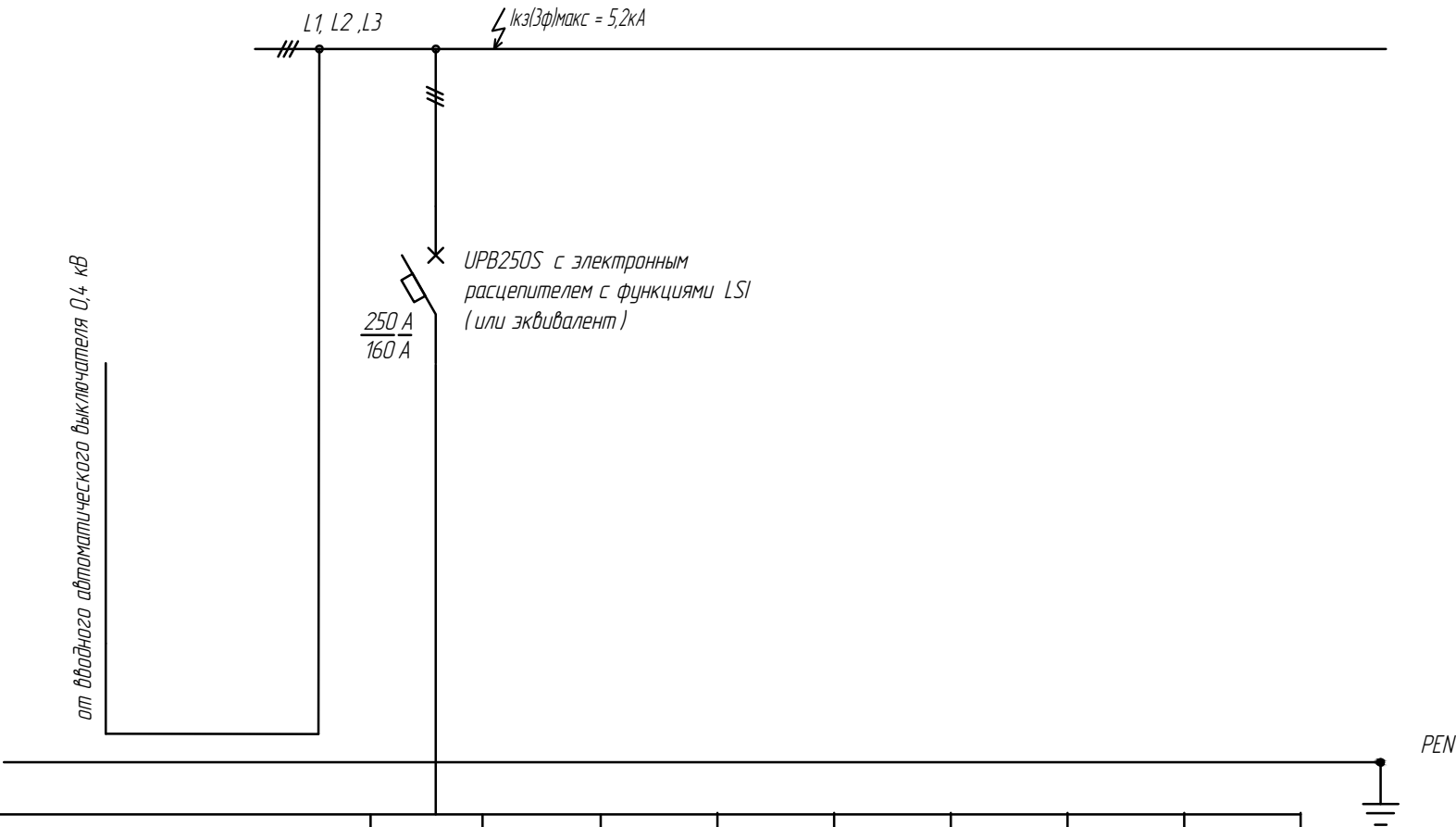


* – устанавливается по смежному проекту


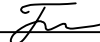
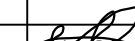

						ВЭС 000107.356.1.3–ЭМ			
						ООО “Четырнадцатый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мартынов					Р	2	
Н. контр.		Пирогова							
						Схема электроснабжения ЦУ ВЭС	ООО “ЕРСМ Сибдир”		
Проверил		Лушников							
Разраб		Аникеев							

Согласовано		
Взам. инф. №		
Подп. и дата		
Инф. № подл.		

Сборные шины
Защитный аппарат: тип Ином., А данные расцепителя
Номер шкафа
Тип шкафа
Номер линии
И _{расч.} линии, А
Марка и сечение проводника или тип и номинальный ток шинопровода
Назначение линии

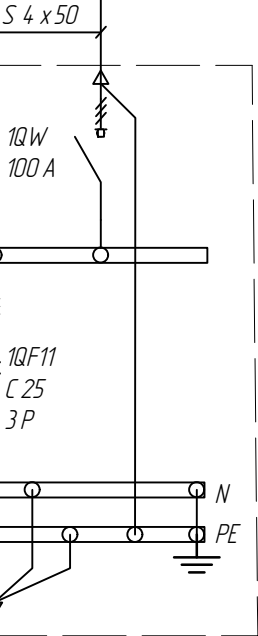
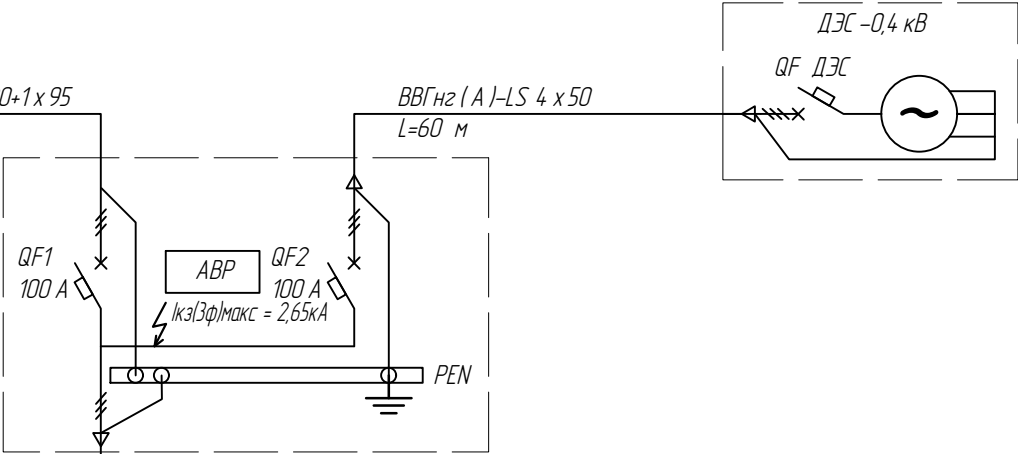
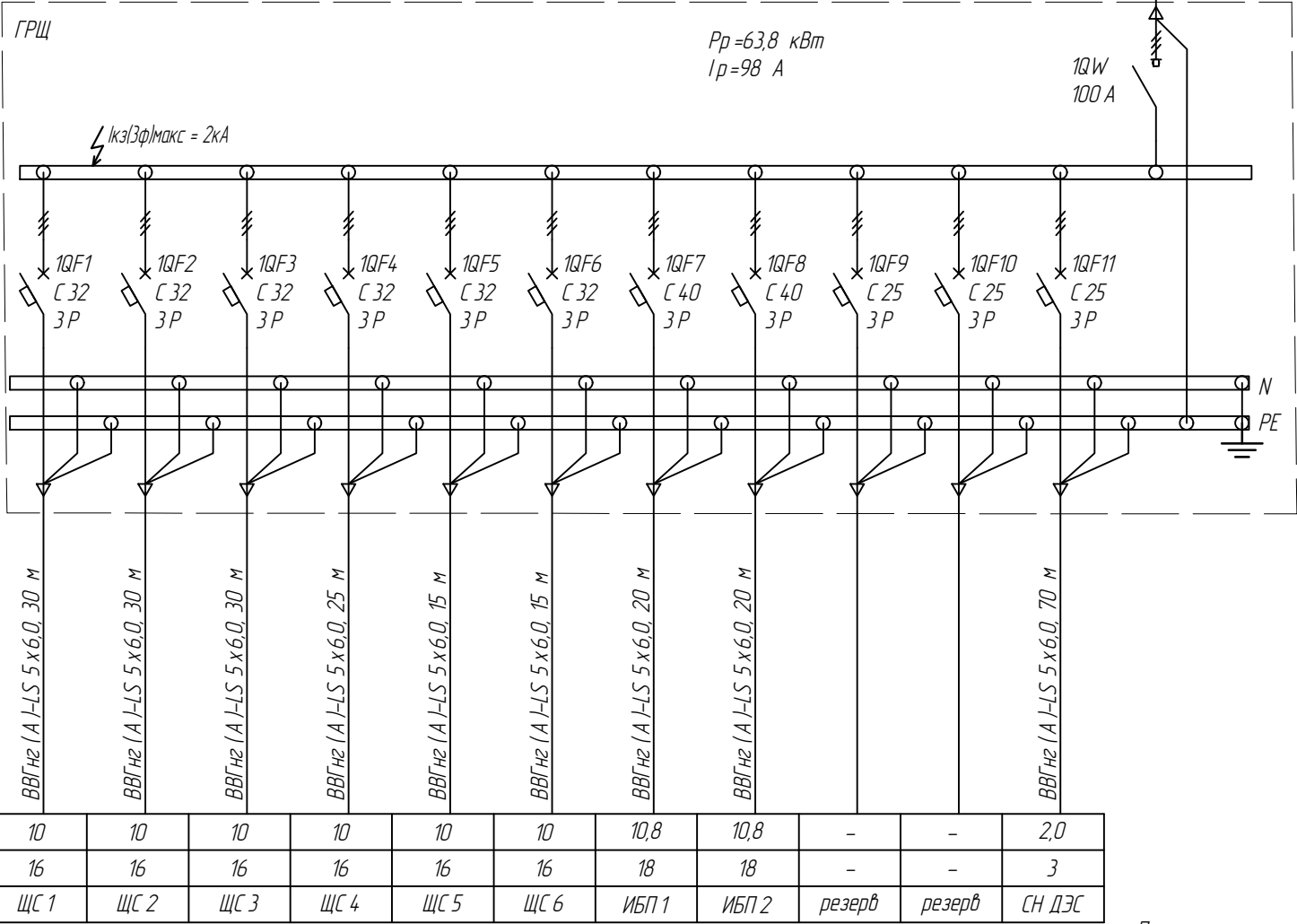


Примечание :
1. КТП разрабатывается по смежному проекту "Временное электроснабжение строительного городка и площадки под СВХ для объекта "Гражданская ВЭС".

						ВЭС 000107.356.1.3– ЭМ			
						000 “Четырнадцатый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мартынов					Р	3	
Н. контр.		Пирогова				Схема электрическая принципиальная РУ–0,4 кВ КТП 6/0,4 кВ ВВ	000 “ЕРСМ Сибири”		
Проверил		Лушников							
Разраб.		Аникеев							

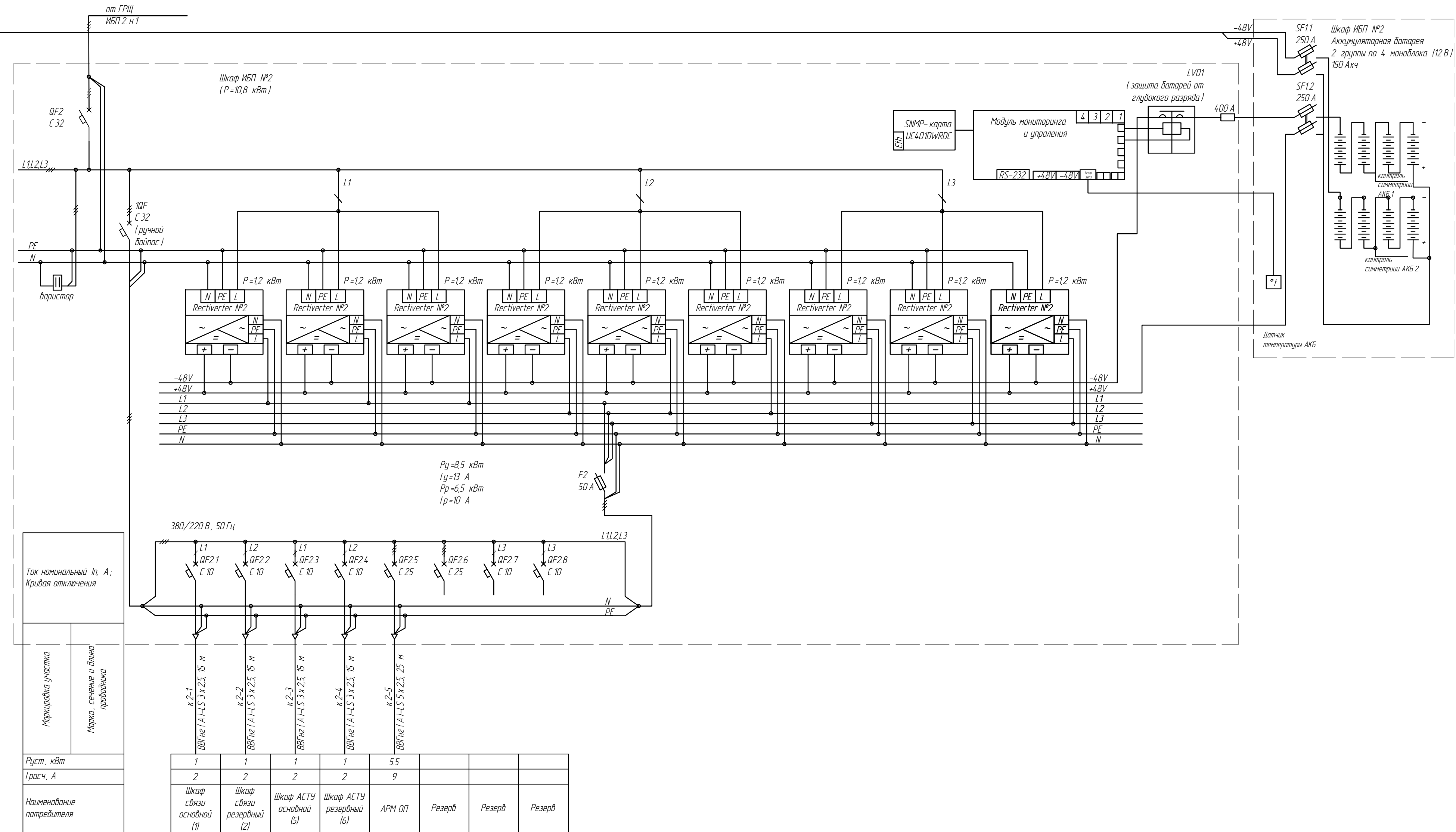
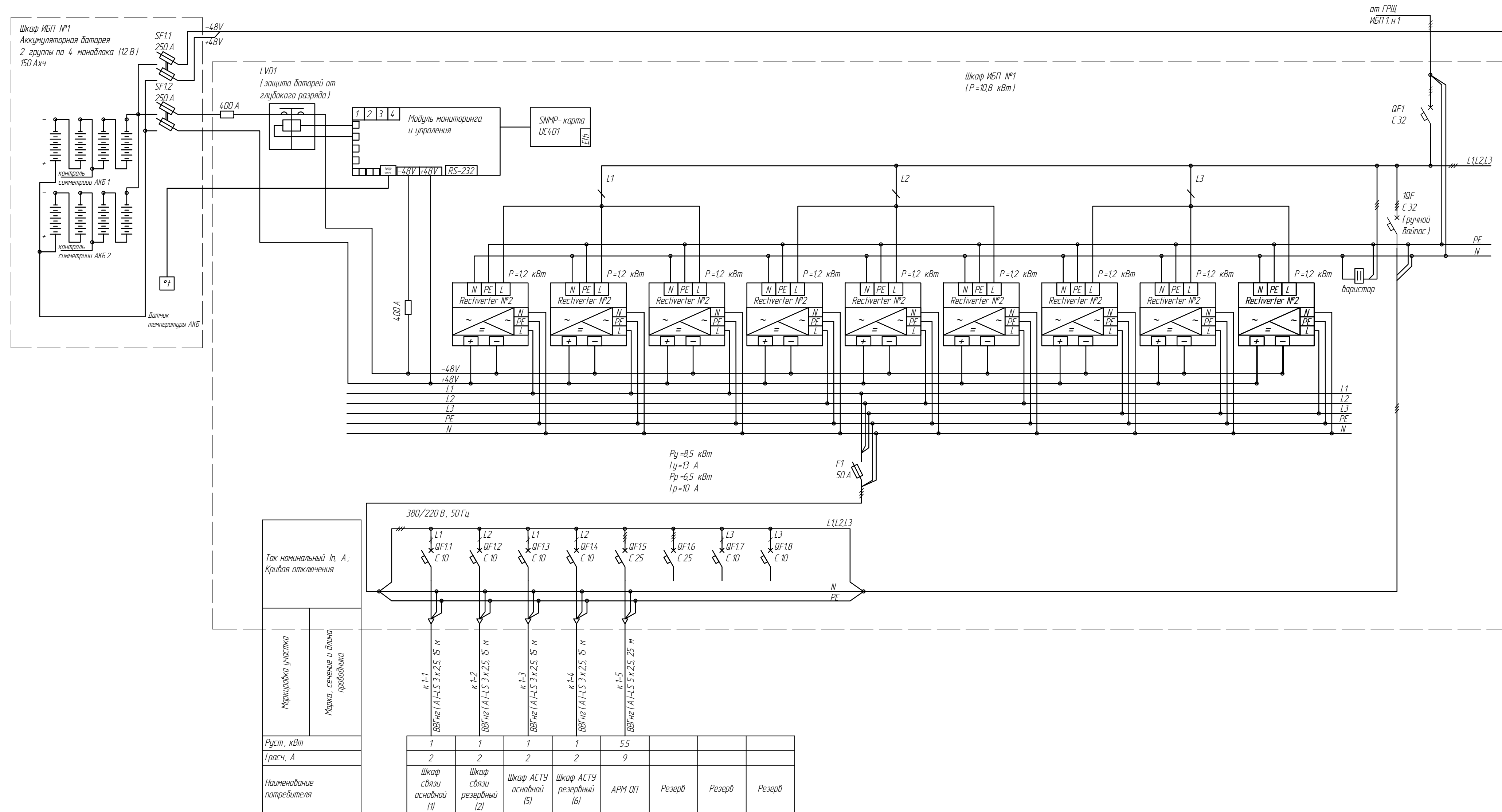
Согласовано					
Взам. инф. №					
Подл. и дата					
Инф. № подл.					

ВА 47-29 (или эквивалент) Характеристика АВ; Количество полюсов	
Маркировка участка	Марка, сечение и длина проводника
Р _{расч} , кВт	10
I _{расч} , А	16
Наименование потребителя	ЩС 1







Примечание:
1. Отключающая способность автоматических выключателей устанавливаемых в ГРЩ не менее 4,5 кА.
2. На вводе ГРЩ установить рубильник модульный типа РМ-100 ЗП 100 А ТДМ (или эквивалент).

ВЭС 000107.356.1.3-ЭМ					
ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Мартынов				
Н. контр.	Пирогова				
Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование					
Схема электрическая щита ГРЩ					
Проверил	Лушников				
Разраб.	Аникоев				
ООО "ЕРСМ Сибири"					

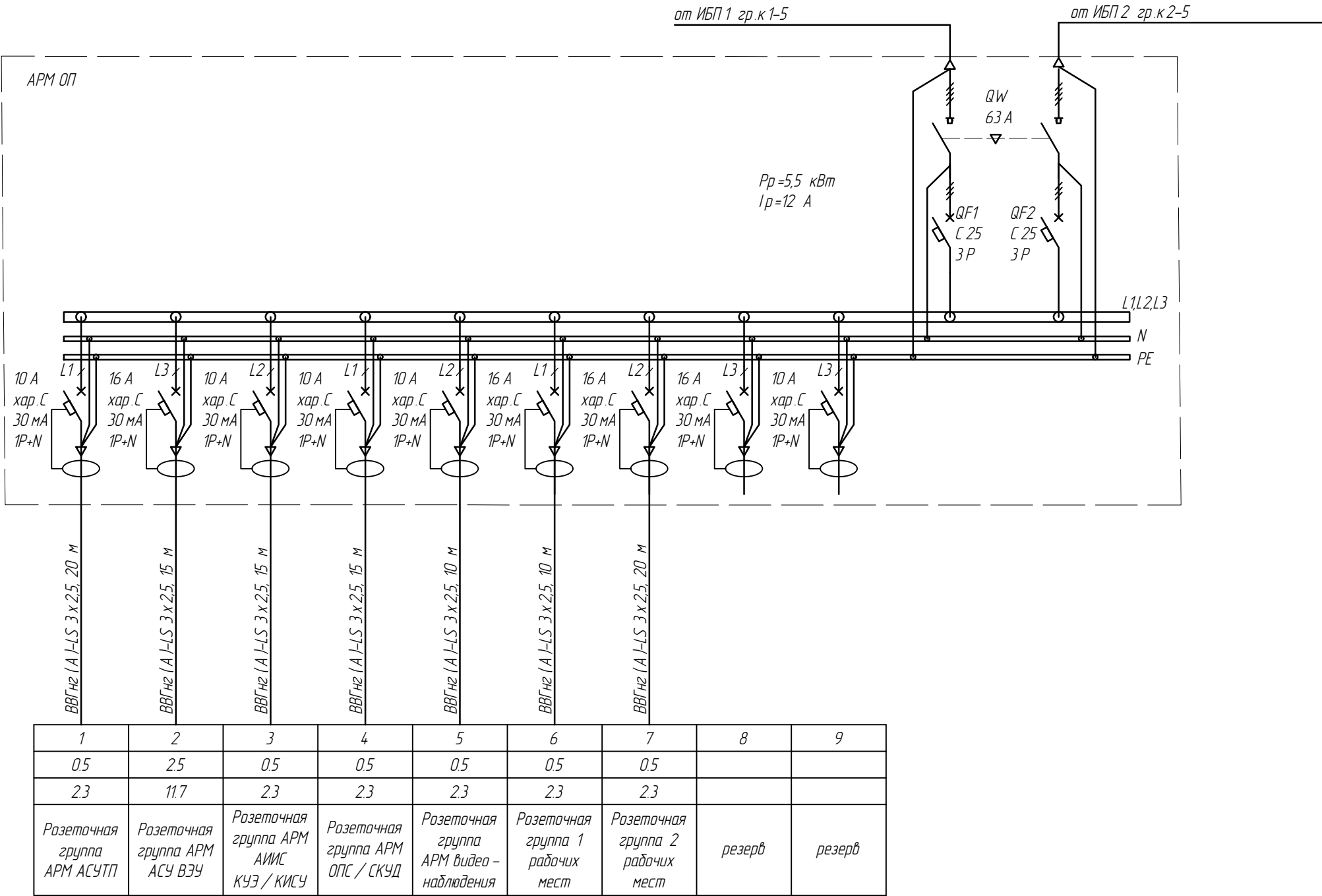


Состав и характеристики потребителей приведены в табл. ВЭС 00084.289.13-АСУ, ВЭС 00084.289.13-СС

						ВЭС 000107.356.13-ЭМ			
						000 "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата				
тип		Марченко				Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Старая	Лист	Листов
Н. контпр		Гурасова					Р	5	
Продвигать		Луничко				Схема электрических системы гарантированного электроснабжения	000 "ЕРСМ Сибири"		
Праздн		Алексеев							

Согласовано				
Взам. инф. №				
Подл. и дата				
Инф. № подл.				

ВА 47-29 (или эквивалент) Характеристика АВ; Количество полюсов	
Номинальный ток I_n , А; Кривая отключения АВДТ; Номинальный отключающий дифференциальный ток, мА Количество полюсов	
Маркировка участка	Марка, сечение и длина проводника
Номер группы	
Ррасч, кВт	
Iрасч, А	
Наименование потребителя	



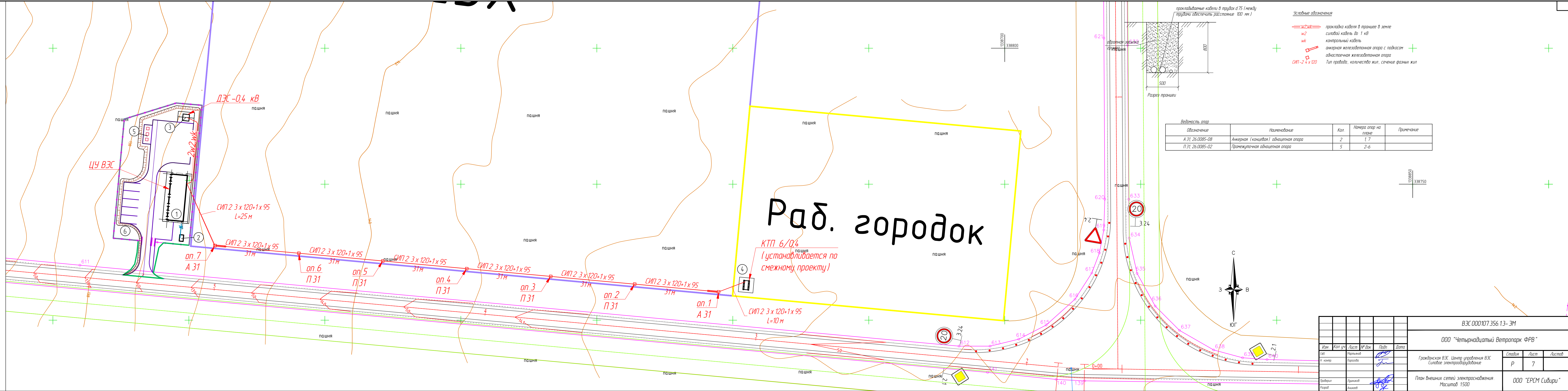
Примечание:

1. Отключающая способность автоматических выключателей устанавливаемых в АРМ ОП не менее 4,5 кА.

2. На вводе АРМ ОП установить реверсивный рубильник типа РМВ -63 4 П 63 А ТДМ (или эквивалент).

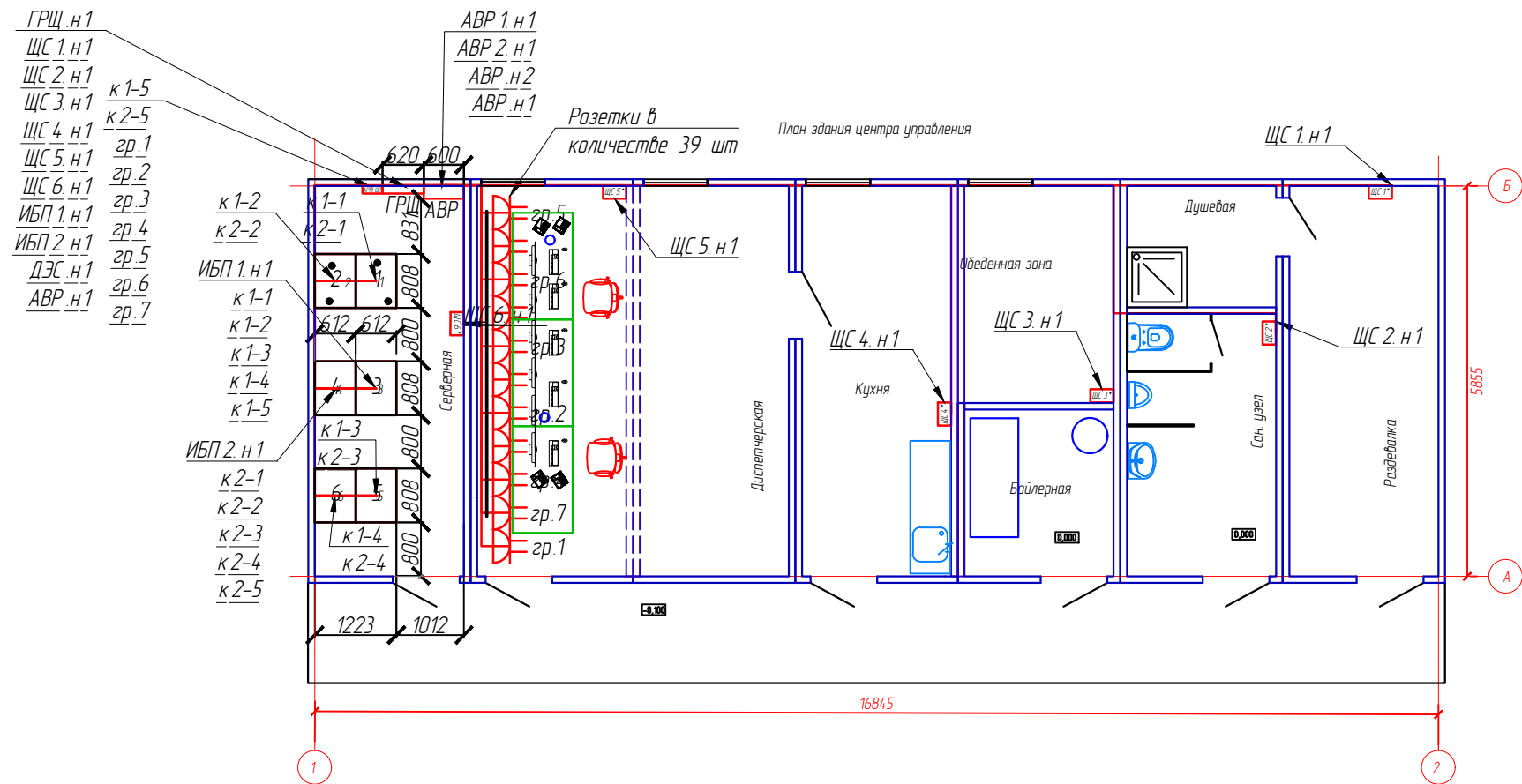
						ВЭС 000107.356.13-ЭМ			
						000 "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мартынян					Р	6	
Н. контр.		Пирогова							
						Схема электрическая щита АРМ ОП	000 "ЕРСМ Сибири"		
Проверил		Лушников							
Разраб.		Аникеев							

Согласовано	
Взам. инб. №	
Подп. и дата	
Инб. № подл.	



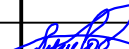



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ВЭС 000107.356.13-ЭМ		
И. контр.	Мартынов	Литовко	Литовко	Литовко	Литовко	000 "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"		
Проектировщик	Литовко	Литовко	Литовко	Литовко	Литовко	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС. Силовое электрооборудование.	Студия	Лист
Разработчик	Литовко	Литовко	Литовко	Литовко	Литовко	План внешних сетей электроснабжения. Масштаб 1:500.	Р	7
						000 "ЕРСМ Сибири"		

Согласовано			
Взам. инж. Н			
Подл. и дата			
Инф. N подл.			



- Щкафы инженерных систем модулей ЩС 1-ЩС 6 разрабатываются заводом-изготовителем.
- Высота установки розеток на отм. +0,250...+0,350 от "чистого пола".
- Над розеткой 230 В наклеить знак электробезопасности "230 В".
- Групповые сети электроснабжения розеточной сети выполнены кабелем ВВГнг(А)-LS-3х2,5.
- Все нетоковедущие части электрооборудования, которые в нормальном режиме работы не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним в результате повреждения изоляции должны быть заземлены.
- Все электромонтажные работы должны быть выполнены согласно действующим изданиям ПУЭ.

						ВЭС 000107.356.1.3–ЭМ			
						000 “Четырнадцатый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
ГИП		Мартынов				Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Пирогова					Р	9	
						Центр управления. План размещения оборудования и прокладки кабелей	000 “ЕРСМ Сибири”		
Проверил		Лушников							
Разраб.		Аникеев							

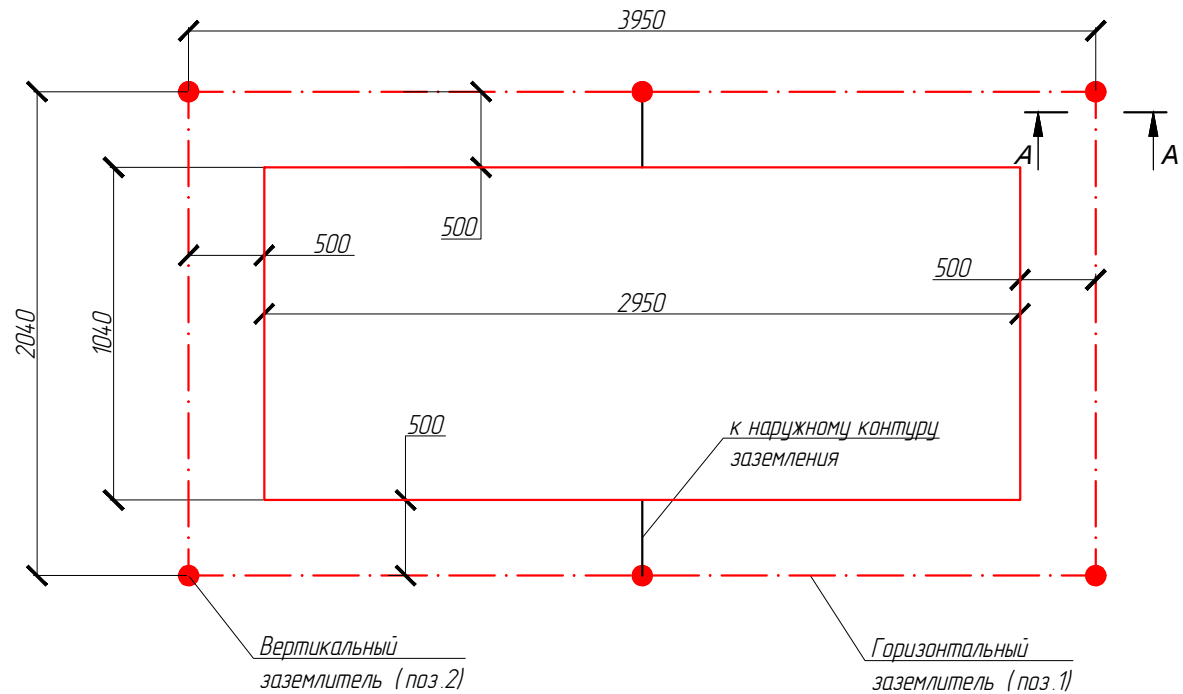
Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

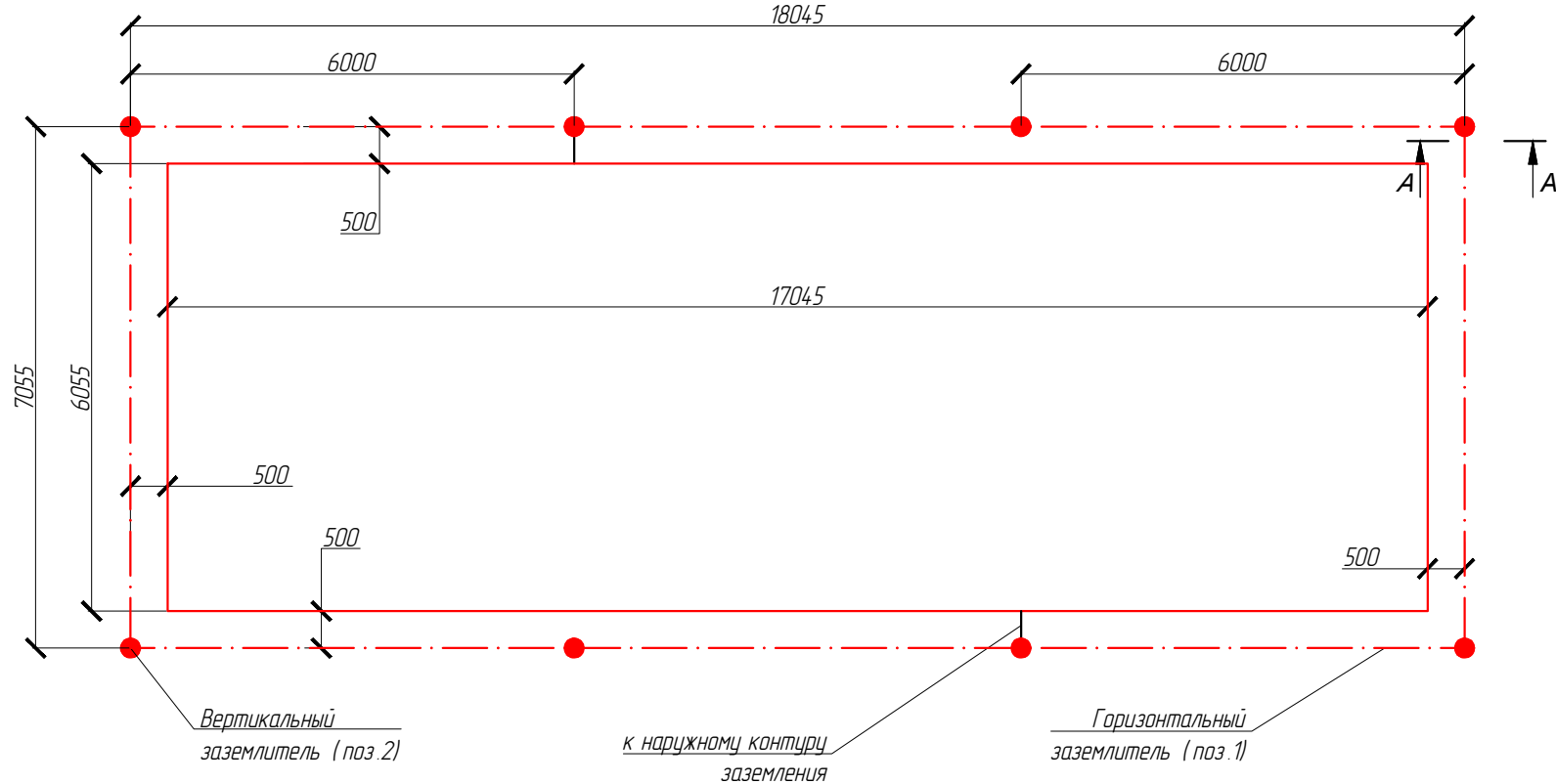
Инв. № подл.

Заземляющее устройство ДЭС

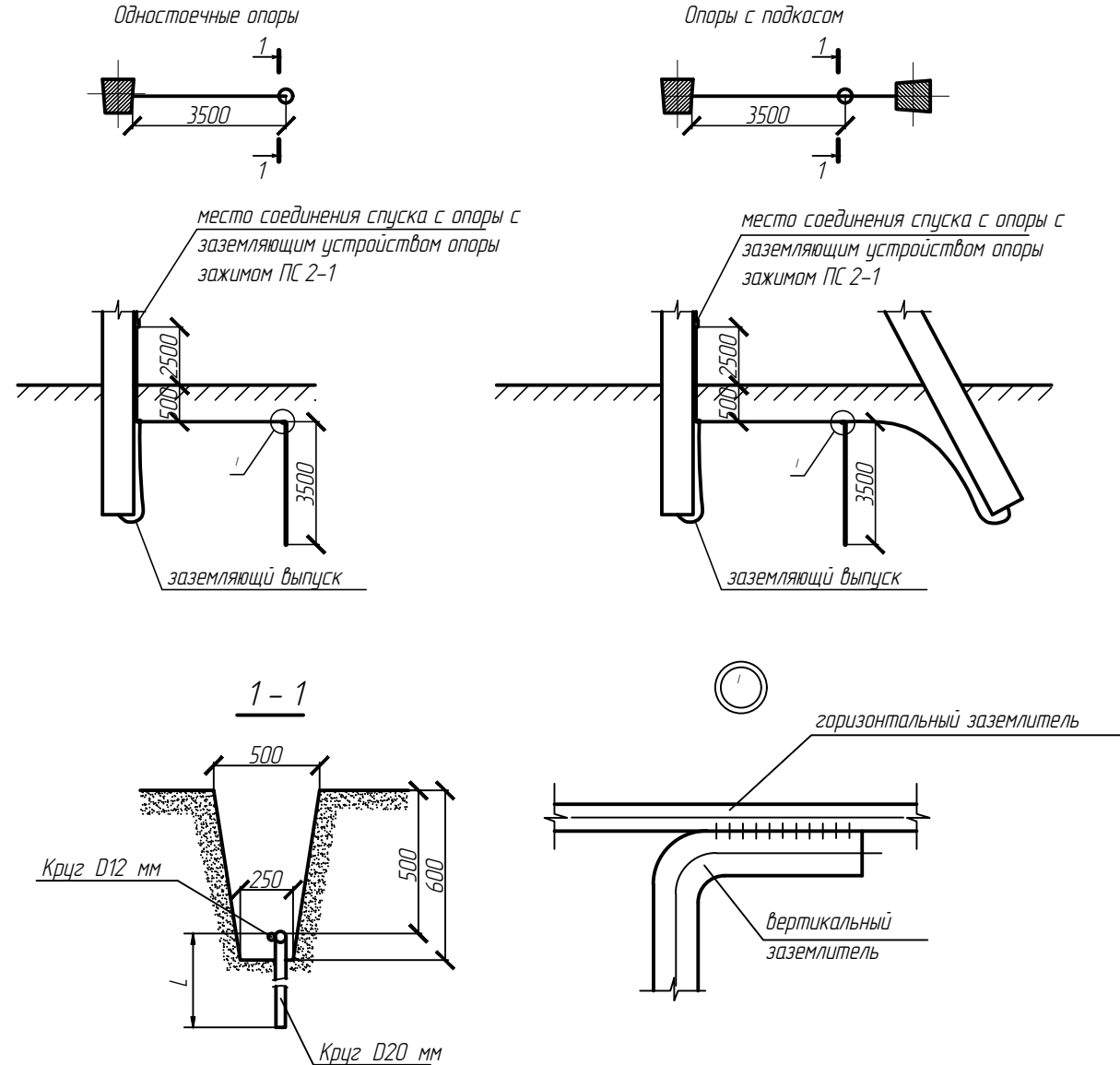


Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 2590-2006	Круг D12	20	0.89	п / м
2	ГОСТ 2590-2006	Круг D20, L=3 м	6	2.50	шт

Заземляющее устройство центра управления



Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 2590-2006	Круг D12	60	0.89	п / м
2	ГОСТ 2590-2006	Круг D20, L=3 м	8	2.50	шт



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 2590-2006	Круг D20, L=3500	1	8.8	
2	ГОСТ 2590-2006	Круг D12	6.5	0.888	м

- Расход стали диаметром 12 мм дан с учетом дополнительного отрезка круглой стали того же диаметра для присоединения заземляющего спуска к заземлителю.
- Все соединения заземляющего устройства выполнить сваркой внахлест, сварку производить на длине не менее 100 мм сплошным швом. Сварной шов покрыть слоем битума.
- Сопротивление заземляющего устройства должно быть проверено замером и при необходимости доведено до требуемой нормы.

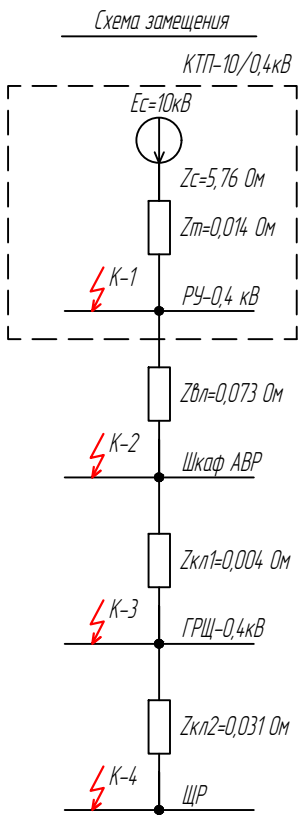
						ВЭС 000107.356.13- ЭМ			
						ООО "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Мартынов					Р	10	
Н. контр.		Пирогова				Заземление КТП, ДЭС, центра управления, опор ВЛ	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Проверил		Лушников							
Разраб		Анижеев							

Согласовано

Взам. инб. Н

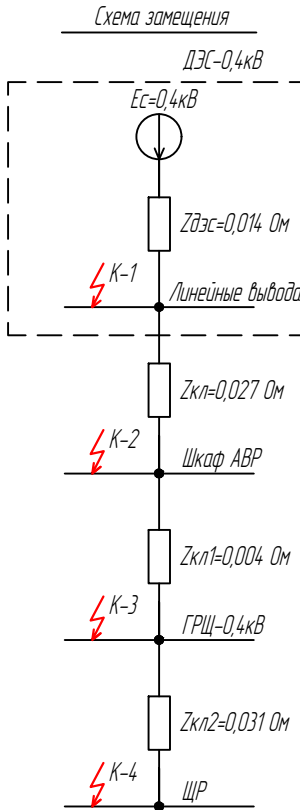
Подл. и дата

Инб. Н подл.



Расчет параметров схемы замещения:

- Полное сопротивление трансформатора ТМГ-160/6-У1 приведенное к стороне 0,4 кВ:
 $Z_{тр} = (U_k / 100\%) \cdot (U_{ном.тр.} \cdot U_{ном.тр.} / S_{ном.тр.}) = (4,5\% / 100\%) \cdot (10,4 \cdot 1000 / 160) = 0,045 \text{ Ом}$
- Полное удельное сопротивление ВЛИ 0,4 кВ выполненной проводами СИП-2 3 x 120+1 x 95
 $Z_o = \sqrt{(R_o \cdot R_o + X_o \cdot X_o)} = \sqrt{(0,325 \cdot 0,325 + 0,0745 \cdot 0,0745)} = 0,333 \text{ Ом / км}$
- Полное сопротивление ВЛИ 0,4 кВ выполненной проводами СИП-2 3 x 120+1 x 95
 $Z_{вл} = L_{вл} \cdot Z_o = 0,235 \cdot 0,333 = 0,078 \text{ Ом}$
- Полное удельное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 4 x 50
 $Z_o = \sqrt{(R_o \cdot R_o + X_o \cdot X_o)} = \sqrt{(0,387 \cdot 0,387 + 0,06 \cdot 0,06)} = 0,392 \text{ Ом / км}$
- Полное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 4 x 50
 $Z_{кл1} = L_{кл} \cdot Z_o = 0,06 \cdot 0,392 = 0,024 \text{ Ом}$
- Полное удельное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 5 x 6 или КГ 5 x 6
 $Z_o = \sqrt{(R_o \cdot R_o + X_o \cdot X_o)} = \sqrt{(3,08 \cdot 3,08 + 0,06 \cdot 0,06)} = 3,081 \text{ Ом / км}$
- Полное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 5 x 6 или КГ 5 x 6
 $Z_{кл2} = L_{кл} \cdot Z_o = 0,06 \cdot 3,081 = 0,185 \text{ Ом}$



Расчет параметров схемы замещения:

- Приближенное значение тока КЗ на выводах генератора ДЭС-0,4 кВ:
 $I_{кз.дэс} = 108 \cdot I_{г.ном} / 0,125 = 108 \cdot I_{Р.ном.дэс} / (\sqrt{3} \cdot U_{ном.дэс} \cdot \cos \phi_{ном.дэс}) / 0,125 = 108 \cdot (80 / (\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,81 \cdot 100\%)) / 0,125 = 1250 \text{ А}$
- Полное удельное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 4 x 50
 $Z_o = \sqrt{(R_o \cdot R_o + X_o \cdot X_o)} = \sqrt{(0,387 \cdot 0,387 + 0,06 \cdot 0,06)} = 0,392 \text{ Ом / км}$
- Полное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 4 x 50
 $Z_{кл} = L_{кл} \cdot Z_o = 0,07 \cdot 0,392 = 0,027 \text{ Ом}$
- Полное удельное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 4 x 50
 $Z_o = \sqrt{(R_o \cdot R_o + X_o \cdot X_o)} = \sqrt{(0,387 \cdot 0,387 + 0,06 \cdot 0,06)} = 0,392 \text{ Ом / км}$
- Полное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 4 x 50
 $Z_{кл1} = L_{вл} \cdot Z_o = 0,01 \cdot 0,392 = 0,004 \text{ Ом}$
- Полное удельное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 5 x 6 или КГ 5 x 6
 $Z_o = \sqrt{(R_o \cdot R_o + X_o \cdot X_o)} = \sqrt{(3,08 \cdot 3,08 + 0,06 \cdot 0,06)} = 3,08 \text{ Ом / км}$
- Полное сопротивление КЛ 0,4 кВ выполненной кабелем ВВГнг (А) I-LS 5 x 6 или КГ 5 x 6
 $Z_{кл2} = L_{вл} \cdot Z_o = 0,05 \cdot 3,08 = 0,154 \text{ Ом}$

Расчет максимальных токов КЗ при питании от КТП-10/0,4кВ

№ п/п	Точка КЗ	Питающий фидер	Zc, Ом	Марка провода, кабеля	L, км	Zo, Ом / км	Zвл (кл), Ом	Zт, Ом	ZΣ, Ом	Iкз (3 ф), А	Iкз (2 ф), А	Примечание
1	K-1	ВЛЗ 10 кВ	0	-	-	-	-	0,045	0,045	5132	4439	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ
2	K-2	Фидер 0,4 кВ от КТП	0,045	СИП-2 3 x 120+1 x 95	0,235	0,725	0,170	-	0,215	1074	929	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ
3	K-3	Фидер 0,4 кВ от КТП	0,215	ВВГнг (А) I-LS 4 x 50	0,060	0,392	0,024	-	0,239	966	836	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ
4	K-4	Фидер 0,4 кВ от КТП	0,239	ВВГнг (А) I-LS 5 x 6 или КГ 5 x 6	0,060	3,080	0,185	-	0,424	545	471	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ

Расчет минимальных токов КЗ при питании от ДЭС-0,4кВ

№ п/п	Точка КЗ	Питающий фидер	Zc, Ом	Марка провода, кабеля	L, км	Zo, Ом / км	Zвл (кл), Ом	Zдэс, Ом	ZΣ, Ом	Iкз (3 ф), А	Iкз (2 ф), А	Примечание
1	K-1	ДЭС-0,4 кВ	-	-	-	-	-	0,185	0,185	1250	1080	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ
2	K-2	Фидер 0,4 кВ от ДЭС	0,185	ВВГнг (А) I-LS 4 x 50	0,07	0,392	0,027	-	0,212	1090	945	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ
3	K-3	Фидер 0,4 кВ от ДЭС	0,212	ВВГнг (А) I-LS 4 x 50	0,01	0,392	0,004	-	0,216	1070	925	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ
4	K-4	Фидер 0,4 кВ от ДЭС	0,216	ВВГнг (А) I-LS 5 x 6 или КГ 5 x 6	0,05	3,08	0,154	-	0,370	625	540	ТКЗ приведены к стороне 0,4 кВ

Приблизительное значение минимального тока однофазного КЗ с учетом сопротивления дуги (сопротивление дуги принимаем равным 15 мОм) составит:
Точка К-2 - 900 А, точка К-3 - 880 А, точка К-4 - 420 А

						ВЭС 000107.356.13-ЭМ					
						000 "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование			Стадия	Лист	Листов
Н. контр.									Р	11	
Проверил						Расчёт токов КЗ в сети 0,4 кВ			000 "ЕРСМ Сибдир"		
Разработ.											

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

Перечень потребителей СГЭ подключенных к ИБП №1(2)																																																																																																																																		
№ п/п	Наименование потребителя					Тип, марка потребителя					Количество	Напряжение питания	Потребляемая мощность																																																																																																																					
-	-					-					-	-	-																																																																																																																					
1	Шкаф связи ЦУ ВЭС С1 основной					Коммутатор, маршрутизатор, модуль вентиляторный, система записи переговоров, блок розеток					1	~220 В	1000 Вт																																																																																																																					
2	Шкаф связи ЦУ ВЭС С2 резервный					Коммутатор, маршрутизатор, модуль вентиляторный, система записи переговоров, блок розеток					1	~220 В	1000 Вт																																																																																																																					
3	Шкаф АСТУ (АСУТП) основной					Сервер, модуль вентиляторный, блок розеток					1	~220 В	670 Вт																																																																																																																					
4	Шкаф АСТУ (АСУТП) резервный					Сервер, модуль вентиляторный, блок розеток					1	~220 В	670 Вт																																																																																																																					
5	АРМ ОП основной ввод					Розеточные группы					7	~220 В	5500 Вт																																																																																																																					
<p>Расчет емкости АБ</p> <p>Общая нагрузка СГЭ на АБ составляет 8840 Вт</p> <p>КПД инвертора ИБП №1(2) составляет 94%</p> <p>Общая нагрузка на АБ с учетом КПД инвертора составляет 8840/0,94 = 9404 Вт</p> <p>Удельная мощность на одну АБ, с учетом совместной работы АБ в составе ИБП №1 и АБ в составе ИБП №2 при включенной ремонтной перемычки и установке в составе каждого из ИБП 4-х 12В АБ, составит 9404/(2х4) = 1175,5 Вт/АБ</p> <p>Удельная мощность на двухвольтовый элемент в составе АБ составит 1175,5/6 = 195,9 Вт/эл</p> <p>В соответствии с разрядными характеристиками принимается к установке АБ 12В емкостью 150Ач типа SacredSun FTA12-150 (или эквивалент), при 2-х часовом разряде и напряжении в конце разряда 1,8 В/эл, мощность на один двухвольтовый элемент составит 112 Вт/эл.</p> <p>Для обеспечения нагрузки 195,9 Вт/эл потребуется параллельное соединение двух двухвольтовых элементов 2х112 = 224 Вт/эл</p> <p>Для обеспечения нагрузки в аварийном режиме в каждом ИБП №1 и ИБП №2 требуется установить 12В моноблоки АБ типа SacredSun FTA12-150 (или эквивалент) в количестве 8 шт.</p> <p>Разрядная характеристика АБ</p> <table><tr><th colspan="15">Constant Power Discharge Data (25°C, W/cell)</th></tr><tr><th rowspan="2">End Voltage (V/cell)</th><th colspan="5">min</th><th colspan="9">h</th></tr><tr><th>5</th><th>10</th><th>15</th><th>30</th><th>45</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>8</th><th>10</th><th>20</th></tr><tr><td>1.60</td><td>706.0</td><td>568.0</td><td>491.0</td><td>322.0</td><td>268.0</td><td>213</td><td>120</td><td>81.60</td><td>67</td><td>54.00</td><td>46.30</td><td>36.00</td><td>30.50</td><td>16.30</td></tr><tr><td>1.65</td><td>675.0</td><td>535.0</td><td>476.0</td><td>310.0</td><td>260.0</td><td>210</td><td>118</td><td>79.80</td><td>66.2</td><td>53.70</td><td>46.20</td><td>35.80</td><td>30.5</td><td>16.27</td></tr><tr><td>1.70</td><td>642.0</td><td>498.0</td><td>450.0</td><td>302.0</td><td>253.0</td><td>205</td><td>116</td><td>78.60</td><td>65.3</td><td>53.50</td><td>45.90</td><td>35.60</td><td>30.2</td><td>16.23</td></tr><tr><td>1.75</td><td>605.0</td><td>467.0</td><td>432.0</td><td>293.0</td><td>250.0</td><td>202</td><td>115</td><td>77.80</td><td>64.5</td><td>53.10</td><td>45.60</td><td>35.40</td><td>30.20</td><td>16.20</td></tr><tr><td>1.80</td><td>563.0</td><td>450.0</td><td>415.0</td><td>284.0</td><td>242.0</td><td>196.0</td><td>112.0</td><td>77.10</td><td>64.2</td><td>52.70</td><td>45.30</td><td>35.10</td><td>29.6</td><td>16.15</td></tr></table>												Constant Power Discharge Data (25°C, W/cell)															End Voltage (V/cell)	min					h									5	10	15	30	45	1	2	3	4	5	6	8	10	20	1.60	706.0	568.0	491.0	322.0	268.0	213	120	81.60	67	54.00	46.30	36.00	30.50	16.30	1.65	675.0	535.0	476.0	310.0	260.0	210	118	79.80	66.2	53.70	46.20	35.80	30.5	16.27	1.70	642.0	498.0	450.0	302.0	253.0	205	116	78.60	65.3	53.50	45.90	35.60	30.2	16.23	1.75	605.0	467.0	432.0	293.0	250.0	202	115	77.80	64.5	53.10	45.60	35.40	30.20	16.20	1.80	563.0	450.0	415.0	284.0	242.0	196.0	112.0	77.10	64.2	52.70	45.30	35.10	29.6	16.15
Constant Power Discharge Data (25°C, W/cell)																																																																																																																																		
End Voltage (V/cell)	min					h																																																																																																																												
	5	10	15	30	45	1	2	3	4	5	6	8	10	20																																																																																																																				
1.60	706.0	568.0	491.0	322.0	268.0	213	120	81.60	67	54.00	46.30	36.00	30.50	16.30																																																																																																																				
1.65	675.0	535.0	476.0	310.0	260.0	210	118	79.80	66.2	53.70	46.20	35.80	30.5	16.27																																																																																																																				
1.70	642.0	498.0	450.0	302.0	253.0	205	116	78.60	65.3	53.50	45.90	35.60	30.2	16.23																																																																																																																				
1.75	605.0	467.0	432.0	293.0	250.0	202	115	77.80	64.5	53.10	45.60	35.40	30.20	16.20																																																																																																																				
1.80	563.0	450.0	415.0	284.0	242.0	196.0	112.0	77.10	64.2	52.70	45.30	35.10	29.6	16.15																																																																																																																				
						ВЭС000107.356.1.3-ЭМ																																																																																																																												
						ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ»																																																																																																																												
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС. Силовое электрооборудование					Стадия	Лист	Листов																																																																																																																					
ГИП		Мартьянов			10.202						Р	12																																																																																																																						
Н. контр.		Пирогова			10.202	Расчет емкости АБ					ООО "ЕРСМ Сибири"																																																																																																																							
Проверил		Лушников			10.202																																																																																																																													
Разраб.		Аникеев			10.202																																																																																																																													

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

Таблица расчета электрических нагрузок																																																													
№ п/п	Наименование потребителя	Мощность	КПД	cosφ	Сезон																																																								
					Лето			Зима																																																					
		кВт	о.е.	о.е.	Спрос	Р, кВт	Q, квар	Спрос	Р, кВт	Q, квар																																																			
1	Щит ЩР1	10	–	0,94	0,5	5,0	1,8	0,85	8,5	3,1																																																			
2	Щит ЩР2	10	–	0,94	0,5	5,0	1,8	0,85	8,5	3,1																																																			
3	Щит ЩР3	10	–	0,94	0,5	5,0	1,8	0,85	8,5	3,1																																																			
4	Щит ЩР4	10	–	0,94	0,5	5,0	1,8	0,85	8,5	3,1																																																			
5	Щит ЩР5	10	–	0,94	0,5	5,0	1,8	0,85	8,5	3,1																																																			
6	Щит ЩР6	10	–	0,94	0,5	5,0	1,8	0,85	8,5	3,1																																																			
7	ИБП №1	10,8	–	0,94	0,5	5,4	2,0	0,5	5,4	2,0																																																			
8	ИБП №2	10,8	–	0,94	0,5	5,4	2,0	0,5	5,4	2,0																																																			
9	СН ДЭС	2,0	–	1	0,2	0,4	–	1	2,0	–																																																			
<p>Суммарная нагрузка в зимний период на ГРЩ составляет 63,8 кВт, 67,9 кВА.</p> <p>Суммарная нагрузка в летний период на ГРЩ составляет 41,2 кВт, 43,8 кВА.</p>																																																													
						<div>ВЭС000107.356.1.3-ЭМ</div> <div>ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ»</div> <table><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>Ндок.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td rowspan="3">Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС. Силовое электрооборудование</td><td>Стадия</td><td>Лист</td><td>Листов</td></tr><tr><td>ГИП</td><td></td><td>Мартьянов</td><td></td><td></td><td>10.20г</td><td rowspan="2">Р</td><td rowspan="2">13</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>Н. контр.</td><td></td><td>Пирогова</td><td></td><td></td><td>10.20г</td></tr><tr><td>Проверил</td><td></td><td>Лушников</td><td></td><td></td><td>10.20г</td><td rowspan="2">Расчет электрических нагрузок</td><td colspan="3" rowspan="2">ООО "ЕРСМ Сибури"</td></tr><tr><td>Разраб.</td><td></td><td>Аникеев</td><td></td><td></td><td>10.20г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС. Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов	ГИП		Мартьянов			10.20г	Р	13		Н. контр.		Пирогова			10.20г	Проверил		Лушников			10.20г	Расчет электрических нагрузок	ООО "ЕРСМ Сибури"			Разраб.		Аникеев			10.20г										
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС. Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов																																																				
ГИП		Мартьянов			10.20г		Р	13																																																					
Н. контр.		Пирогова			10.20г																																																								
Проверил		Лушников			10.20г	Расчет электрических нагрузок	ООО "ЕРСМ Сибури"																																																						
Разраб.		Аникеев			10.20г																																																								

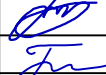
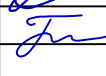
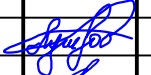

Согласовано		
Взам. инв. №		
Лист и дата		
Инв. № подл.		

Монтажная единица	Маркировка кабеля	Марка кабеля	Число и сечение жил	Число занят ых жил	Направление кабеля		Общая длина, м								Пролож ено, м	Примечание								
					Откуда	Куда												по способу прокладки						
																		Транше я	Труба	Мет. рукав	Короб	Лоток	Канал	По мет. констр.
ГРЩ	ЩС 1. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ЩС 1	30					30												
ГРЩ	ЩС 2. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ЩС 2	30					30												
ГРЩ	ЩС 3. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ЩС 3	30					30												
ГРЩ	ЩС 4. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ЩС 4	25					25												
ГРЩ	ЩС 5. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ЩС 5	15					15												
ГРЩ	ЩС 6. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ЩС 6	15					15												
ГРЩ	ИБП 1. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ИБП 1	20					20												
ГРЩ	ИБП 21. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ИБП 2	20					20												
АВР	СН ДЭС. н 1	ВВГнг (А) -LS	5 х 6,0		ГРЩ	ДЭС	60	40	10			10												
АВР	АВР 2. н 1	ВВГнг (А) -LS	4 х 50,0		ДЭС	АВР	60	40	10			10												
ГРЩ	АВР. н 1	ВВГнг (А) -LS	4 х 50,0		ГРЩ	АВР	10					10												
АВР	СН ДЭС. н 2	КВВГЭнг (А) -LS	9 х 2,5		АВР	ДЭС	60	40	10			10												
ИБП 1	к 1-1	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 1	Шкаф связи основной (1)	15					15												
ИБП 1	к 1-2	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 1	Шкаф связи резервный (2)	15					15												
ИБП 1	к 1-3	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 1	Шкаф АСТУ основной (5)	15					15												
ИБП 1	к 1-4	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 1	Шкаф АСТУ резервный (6)	15					15												
ИБП 1	к 1-5	ВВГнг (А) -LS	5 х 2,5		ИБП 1	Шкаф АРМ ОП	25					25												
ИБП 2	к 2-1	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 2	Шкаф связи основной (1)	15					15												
ИБП 2	к 2-2	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 2	Шкаф связи резервный (2)	15					15												
ИБП 2	к 2-3	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 2	Шкаф АСТУ основной (5)	15					15												
ИБП 2	к 2-4	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		ИБП 2	Шкаф АСТУ резервный (6)	15					15												
ИБП 2	к 2-5	ВВГнг (А) -LS	5 х 2,5		ИБП 2	Шкаф АРМ ОП	25					25												
АРМ ОП	гр. 1	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ АСУТП	20					20												
АРМ ОП	гр. 2	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ АСУ ВЭУ	15					15												
АРМ ОП	гр. 3	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ АИИС КУЭ	15					15												
АРМ ОП	гр. 4	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ ОПС / СКУД	15					15												
АРМ ОП	гр. 5	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ видеонаблюдения	10					10												
АРМ ОП	гр. 6	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ рабочего места 1, 2	10					10												
АРМ ОП	гр. 7	ВВГнг (А) -LS	3 х 2,5		Шкаф АРМ ОП	розетки АРМ рабочего места 3	20					20												

Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля. Отрезки кабелей нарезаются по трассе, замеренной по месту.

						ВЭС 000107.356.1.3- ЭМ							
						000 "Четырнадцатый Ветропарк ФРВ"							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование			Стация	Лист	Листов		
ГИП		Мартынян							Р	14			
Н. контр.		Пирогова											
Проверил		Лушников				Кабельный журнал			000 "ЕРСМ Сибири"				
Разраб.		Аникеев											

Согласовано			Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
			1	Электрооборудование									
			1.1	Главный распределительный щит ГРЩ, в составе:	по чертежу ВЭС 00084.289.13- ЭМ лист 4			компл.	1				
				- корпус ЩРН-2х36э-1	МКМ11- Т-2х36-54-Z-U		IEK						
				- вводной рубильник модульный типа РМ-100 ЗП 100 А ТДМ (или эквивалент) - 1 шт									
				- отходящие автоматические выключатели:									
				- номиналом 25 А ЗР, хар-ка С - 3 шт;									
				- номиналом 32 А ЗР, хар-ка С - 6 шт;									
				- номиналом 40 А ЗР, хар-ка С - 2 шт;									
			1.2	Шкаф системы гарантированного электроснабжения, в составе:	по опросному листу ВЭС 00084.289.13- ЭМ.0/15		ООО "Группа ЭНЭЛТ"	компл.	2				
				- панель вводно-распределительная;	НКУ ENELT №1 3U								
				- аккумуляторная батарея, С=150 А*ч, U=12 В, 8 шт;	FTA 12-150								
				- выпрямитель-инверторная система;	Rectivector VSV 230/1500 48/1200								
				- ручной байпас;	SWITCHrot: 5P5T=screw 63 А 690V Bypass								
				- комплект батарейного кабеля;	35 мм ² синий / черный 5 м								
				- шкаф 2100х600х600									
			1.3	Щит распределительный питания АРМ ОП в составе:	по чертежу ВЭС 00084.289.13- ЭМ лист 6			компл.	1				
				- шкаф навесной металлический - 1 комплект									
				- вводной реверсивный рубильник типа РМВ-63 4п 63 А ТДМ (или эквивалент) - 1 шт;									
				- автоматический выключатель (ввод 1,2) 25 А ЗР, хар-ка С - 2 шт;									
				- отходящие автоматические выключатели:									
				- диф. автоматический выключатель 1Р+N 10 А 30 мА - 5 шт;									
				- диф. автоматический выключатель 1Р+N 16 А 30 мА - 4 шт;									
			1.4	Дизельная электростанция контейнерного исполнения на тракторном прицепе, мощностью 80 кВт /100 кВА	по опросному листу ВЭС 00084.289.13- ЭМ.0/14			компл.	1				
2	Прокат черных металлов												
2.1	Круг D20	ГОСТ 2590-2006			м	52,5	2,5						
2.2	Круг D12	ГОСТ 2590-2007			м	99,5	0,888						
2.3	Полоса 4х40	ГОСТ 103-2006*			м	2	1,26						
Взам. инв. Н													
Подл. и дата													
Инв. Н подл.													

						ВЭС 000107.356.13- ЭМСО					
						ООО "Четырнадцатьи Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование			Стация	Лист	Листов
ГИП		Мартьянов							Р	15.1	2
Н. контр.		Пирогова									
						Спецификация оборудования изделий и материалов			ООО "ЕРСМ Сибири"		
Проверил	Лушников										
Разраб.	Аникеев										

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

(на временное технологическое присоединение энергопринимающих устройств по третьей категории надежности электроснабжения на уровне напряжения ниже 35 кВ, осуществляемое на ограниченный период времени)

№ 2150-001653

«_____» _____ 2021 г.

ПАО «Россети Волга» в лице филиала «Самарские РС»
(наименование сетевой организации, выдавшей технические условия)

Общество с ограниченной ответственностью «Четырнадцатый ветропарк ФРВ»
(полное наименование организации - для юридического лица; фамилия, имя, отчество - для индивидуального предпринимателя)

Основание для подготовки технических условий: заявка № ОВК САМ00002190 от 15.03.2021.

- 1 Наименование энергопринимающих устройств заявителя ЛЭП-6 кВ, ТП 6/0,4 кВ для электроснабжения мобильного передвижного объекта
- 2 Наименование и место нахождение объектов, в целях электроснабжения которых осуществляется технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявителя: мобильный передвижной объект (рабочий городок) по адресу: Самарская область, м.р. Красноармейский, с.п. Криволучье-Ивановка, в границах бывшего ПК «Родина», кад. № 63:25:0301008:21
- 3 Максимальная мощность присоединяемых энергопринимающих устройств заявителя составляет 150 (кВт)
(если энергопринимающее устройство вводится в эксплуатацию по этапам и очередям, указывается поэтапное распределение мощности)
- 4 Категория надежности 3
- 5 Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение 6 (кВ)
- 6 Год ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств заявителя 2021 г.
- 7 Точка присоединения к электрическим сетям ПАО «Россети Волга» и максимальная мощность энергопринимающих устройств: опора № 2300/177 ВЛ-6 кВ Ф-23 ПС 110/35/6 кВ «Сниски»
(максимальная мощность энергопринимающих устройств - 150 кВт)
- 8 Источник питания ПС 110/35/6 кВ «Сниски» (Чапаевский РЭС)

9 Резервный источник питания _____ -

10 Сетевая организация осуществляет:

10.1 Фактическое присоединение энергопринимающих устройств объекта заявителя согласно требованиям ПТЭ и другой НТД.

10.2 Составление «Акта об осуществлении технологического присоединения».

10.3 Мероприятия в части учета:

10.3.1 Организовать допуск прибора учета в эксплуатацию в порядке, предусмотренном Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии.

11 Заявитель осуществляет мероприятия по технологическому присоединению до точки присоединения:

11.1 Выполнение и реализацию проекта электроснабжения согласно требованиям ПУЭ, СНиП и Правил пожарной безопасности. В проекте предусмотреть:

11.1.1 Строительство ЛЭП-6 кВ от опоры № 2300/177 ВЛ-6 кВ Ф-23 ПС 110/35/6 кВ «Сниски» до места установки ТП-6/0,4 кВ, через линейный разъединитель 6 кВ на первой отпаечной опоре.

11.1.2 Установку ТП-6/0,4 кВ с трансформатором расчетной мощности (тип ТП, мощность трансформатора и место установки определить при проектировании).

11.1.3 Заземление оборудования согласно требованиям заводских инструкций и ПУЭ.

11.1.4 Проверку вновь устанавливаемого оборудования на соответствие расчетным токам нагрузки и КЗ.

11.2 Проект электроснабжения согласовать с Чапаевским ПО филиала ПАО «Россети Волга»- «Самарские распределительные сети».

11.3 Мероприятия, выполняемые заявителем в части учета:

11.3.1 Учет электроэнергии, в соответствии с действующей НТД (Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) глава 1.5; 7.1, Постановлением Правительства РФ № 442 от 04.05.2012, Федеральным законом № 261 от 23.11.2009, ПТЭЭП от 13.01.2013).

11.3.1.1 Класс точности прибора учета 0,5S и выше, внесенного в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений РФ. Тип прибора учета определить при проектировании.

11.3.1.2 Класс точности измерительных трансформаторов не ниже 0,5.

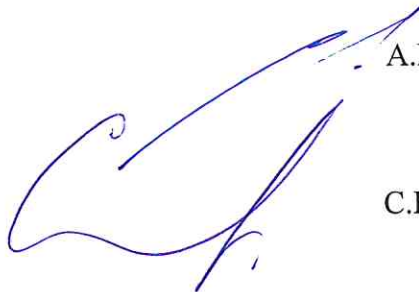
11.3.2 Монтаж системы учета выполнить в соответствии с проектом.

По окончании срока, на который осуществлялось технологическое присоединение с применением временной схемы электроснабжения, энергоснабжение энергопринимающих устройств должно быть полностью ограничено в установленном порядке в соответствии с п. 56 Правил ТП.

12. Срок действия настоящих технических условий составляет 4 года со дня заключения договора об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям.

Заместитель директора –
главный инженер

Заместитель директора по
реализации и развитию услуг



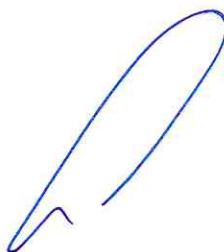
А.П. Панчиков

С.Ю. Лаптева

Адамов А.В.

Юрьев Ю.Ю. (ОТП УТП)
339-32-16

Малофеев М.А.



Игнатьев Ю.В. п/п



Приложение А

ПНР, том ВЭС000107.356.1.3-ЭМ

Наименования	Сметные нормы			Прим.	Примечание
	Наименование и техническая характеристика оборудования	Измеритель	Номер расценки		
Электротехнические устройства					
Синхронные генераторы, компенсаторы и коллекторные возбудители					
Синхронные генераторы (компенсаторы)	до 1 кВ, мощностью до 100 кВт	1 шт.	01-01-001-01	1	ДЭС
Системы возбуждения					
Системы возбуждения синхронного генератора напряжением до 1 кВ	Система самовозбуждения синхронного генератора напряжением до 1 кВ с силовым фазовым компаундированием, мощность генератора: до 100 кВт	1 система	01-01-013-01	1	ДЭС
Заземляющие устройства.					
Измерение сопротивления растеканию тока	Измерение сопротивления растеканию тока: заземлителя	1 измерение	01-11-010-01	5	ДЭС, опора 1, опора 4, опора 7, ЦУ
	Измерение сопротивления растеканию тока: контура с диагональю, м, до: 200	1 измерение	01-11-010-03	5	ДЭС, опора 1, опора 4, опора 7, ЦУ
Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	Проверка наличия цепи между заземлителями и заземленными элементами	100 точек	01-11-011-01	0.47	47 на ЦУ
Замер полного сопротивления цепи "фаза-нуль"	Замер полного сопротивления цепи "фаза-нуль"	1 токоприемник	01-11-013-01	35	34 линии с автоматами
Прочие измерения.					
Фазировка электрической линии или трансформатора	Фазировка электрической линии или трансформатора с сетью напряжением, кВ: до 1	1 фазировка	01-11-024-01	15	15 подключений с трехфазным питанием
Измерение токов утечки или пробивного напряжения					
Измерение сопротивления изоляции мегаомметром	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: кабельных и других линий напряжением до 1 кВ, предназначенных для передачи электроэнергии к распределительным устройствам, щитам, шкафам, коммутационным аппаратам и электропотребителям	1 линия	01-11-028-01	26	26 линий до 1 кВ
	Измерение сопротивления изоляции мегаомметром: обмоток машин и аппаратов	1 измерение	01-11-028-02	6	6 на ДЭС
Испытания повышенным напряжением.					
Испытания обмоток статора генераторов	Обмотка статора генератора напряжением, кВ, до: 1, мощностью до 1 МВт	1 испытание	01-12-001-01	1	ДЭС
Испытания обмоток и цепей возбуждения	Обмотка возбуждения электрической машины: явнополусной	1 испытание	01-12-003-02	1	ДЭС

Аппараты напряжением до 1 кВ					
Выключатели однополюсные	Выключатель однополюсный:				
	с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем	1 шт.	01-03-001-01	25	
Выключатели трехполюсные	Выключатель трехполюсный: с электромагнитным, тепловым или комбинированным расцепителем, номинальный ток, А, до:				
	50	1 шт.	01-03-002-04	15	
	200	1 шт.	01-03-002-05	11	

Согласовано:

Взам. инб. №
Подп. и дата
Инб. № подл.

Опросный лист для подбора дизель-генераторной установки (ДГУ).

Сведения о заказчике.

Заказчик, компания:

Контактное лицо, должность:

Контактные телефон:

e-mail:

Предполагаемое место установки ДГУ:

Параметры электроустановки.

Число фаз:

☐ одна;

☒ три;

Частота

☒ 50 Гц;

☐ 60 Гц;

Напряжение, Вольт:

☒ 230/400;

другое _____;

Мощность нагрузки (мощность ДГУ) :

80 кВт;

100 кВА;

Наличие нелинейных электроприемников (частотные регуляторы, ИБП и т.п.):

☒ да, 10.8 кВт;

☐ нет.

Наличие электродвигателей мощностью более 10% суммарной мощности нагрузки:

☐ да, _____ кВт;

☒ нет.

Количество вводов сети:

1

Характер работы ДГУ.

☐ основной источник питания, PRP;

☒ резервный источник питания, LTP;

☐ длительная неизменная нагрузка, COP.

Максимальный единовременный «наброс» нагрузки (для PRP и LTP):

45 кВт;

_____ кВА;

Исполнение ДГУ:

☐ открытое;

☐ кожух (капот);

☒ контейнер.

☒ на тракторном прицепе

Автоматизация ДГУ.

☒ MRS (удаленный и ручной старт);

Опросный лист для подбора дизель-генераторной установки (ДГУ).

☒ AMF (автозапуск при пропадании сети);

☐ параллельная работа с иными источниками энергии.

Требуется ли щит АВР (ATS), по умолчанию – на тах ток ДГУ:

☒ да, 100 Ампер;

☐ нет.

Требуется ли удаленный мониторинг и управление:

☒ да;

☐ нет;

☐ предусмотреть возможность подключения.

Имеются ли пожелания по производителю панели управления:

☐ да, _____;

☒ нет.

Требуется ли интеграция в системы диспетчеризации и управления (обмен сигналами):

☒ да, _____;

☐ нет.

Подбор оборудования ДГУ.

Имеются ли пожелания по производителю двигателя:

☐ да, _____

Требуется ли электронный регулятор оборотов:

☒ да;

☐ нет.

Имеются ли пожелания по производителю генератора:

☐ да, _____

Требуется ли улучшенные перегрузочные характеристики генератора (кратковременно 300% номинального тока):

☐ да;

☒ нет.

Топливный бак должен обеспечить время работы, часов:

24 при

100 % нагрузки.

Установить электрический подогреватель охлаждающей жидкости (для LTP – по умолчанию):

☒ да;

☐ нет.

Установить сетевое зарядное устройство (для LTP – по умолчанию):

☒ да;

☐ нет.

Требуется ли комплект оборудования для заправки топливом от внешних баков:

☐ да;

☒ нет.

Дополнительные услуги.

Требуется ли ПНР (пуско-наладочные работы):

☐ да;

☒ нет.

Требуется ли шеф-монтаж (руководство персоналом Заказчика):

☒ да;

☐ нет.

Требуется ли комплект ЗИП:

☒ да, на _____

Заполненный опросный лист необходимо отправить по адресу sale@energoteka.ru

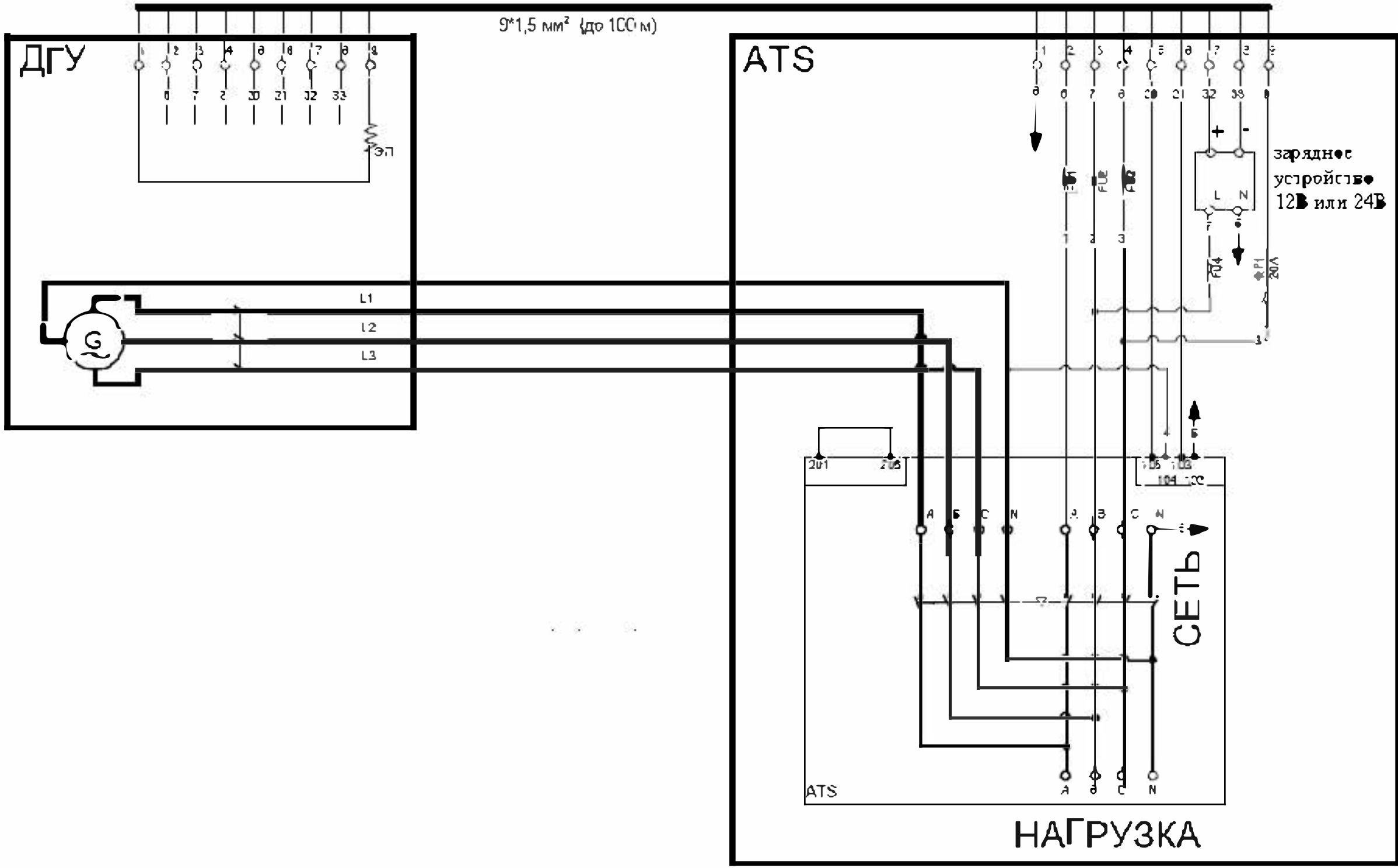
Помощь в заполнении опросного листа: aa@energoteka.ru

Дополнительные требования:

- Класс применения по ГОСТ 33105-2014 - G2
- Степень автоматизации по по ГОСТ 33105-2014 - 2-я

						ВЭС 000107.356.13–ЭМ.0/1			
						000 “Четырнадцатый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гражданская ВЭС. Центр управления ВЭС Силовое электрооборудование	Стадия	Лист	Листов
Гип		Мартьянов					Р	1	1
Н. контр.		Пирогова				Опросный лист ДЭС	000 “ЕРСМ Сибдир”		
Проверил		Лушников							
Разраб.		Аникеев							

Формат А3





**Опросный лист –
задание заводу изготовителю
Система бесперебойного питания**

стр. 1 из 3

Организация _____

Объект Гражданская ВЭС. ЦУ ВЭС

Адрес _____

Контактное лицо _____

ФИО, тел. рабоч

ий, тел. мобильный, e-mail

1. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

№	Параметр	Значение
1	Номинальное входное напряжение, В	<input checked="" type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> 220
2	Номинальное выходное напряжение постоянного тока, В	<input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 110 <input type="checkbox"/> 48
3	Номинальное выходное напряжение СБП, В	<input checked="" type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> 220
4	Номинальная выходная мощность инверторной системы, кВт	10,8
Параметры аккумуляторной батареи		
5	Количество групп АБ	2
6	Емкость АБ, А*ч (С10h)	150
7	Тип АБ	SacredSun FTA12-150
8	Количество элементов АБ в группе, шт.	4
9	Размещение АБ	<input type="checkbox"/> На стеллажах <input type="checkbox"/> В шкафу АБ (ШхГхВ, мм 2100х800х600) <input checked="" type="checkbox"/> В шкафу СБП
10	Срок службы АБ	Не менее 12 лет

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБП (ОПЦИИ)

№	Требования	Значение
1	Автоматический ввод резерва	<input type="checkbox"/> Да <input checked="" type="checkbox"/> Нет
2	Сервисный (ремонтный) байпас	<input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
3	Световая индикация аварийных сигналов	<input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
4	Световая индикация отходящих линий и мнемосхема на двери шкафа	<input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
5	Тип приборов на лицевых панелях	<input type="checkbox"/> стрелочные <input checked="" type="checkbox"/> цифровые с интерфейсом передачи данных
6	Интерфейс передачи данных в АСУ ТП	<input type="checkbox"/> Modbus RTU (RS 485) <input type="checkbox"/> Modbus TCP/IP <input type="checkbox"/> Протокол МЭК-61850 <input type="checkbox"/> Протокол МЭК-60870-5-104

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ НАГРУЗКИ

№	Параметр	Значение				
1	Потребители гарантированного питания	<input checked="" type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет				
1.1	Номинальное напряжение переменного гарантированного питания, В	<input checked="" type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> 220				
1.2	Параметры отходящих линий:					
1.3	Количество аппаратов, шт.	12	4			
1.4	Номинальный ток, А	10	25			
1.5	Характеристика расцепителя, (В, С, К, Z)	С	С			
1.6	Время резервирования при пропадании сети, ч	2				
1.7	Номинальная мощность потребителей гарантированного питания, кВт	8,84				
1.8	Коэффициент мощности потребителей гарантированного питания					
1.9	Наличие дополнительных контактов для коммутационных аппаратов	Да				
2	Потребители негарантированного питания	<input type="checkbox"/> Да <input checked="" type="checkbox"/> Нет				
2.1	Номинальное напряжение переменного негарантированного питания, В	<input type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> 220				
2.2	Параметры отходящих линий:					
2.3	Количество аппаратов, шт.					
2.4	Номинальный ток, А					
2.5	Характеристика расцепителя, (В, С, К, Z)					
2.6	Время резервирования при пропадании сети, ч					
2.7	Номинальная мощность потребителей негарантированного питания, кВт					
2.8	Коэффициент мощности потребителей негарантированного питания					
3	Наличие потребителей постоянного тока	<input type="checkbox"/> Да <input checked="" type="checkbox"/> Нет				
3.1	Параметры отходящих линий:					
3.2	Количество аппаратов, шт.					
3.3	Номинальный ток, А					
3.4	Характеристика расцепителя, (В, С, К, Z)					
3.5	Время резервирования при пропадании сети, ч					
3.6	Номинальная мощность потребителей постоянного тока, кВт					

4. КОНСТРУКЦИЯ ШКАФОВ

№	Наименование	Тип
1	Габариты шкафа СБП (В x Ш x Г), мм:	2100x600x800
2	Цвет шкафа	<input checked="" type="checkbox"/> RAL 7035 <input type="checkbox"/> _____
3	Расположение ввода от сети	<input checked="" type="checkbox"/> Снизу <input type="checkbox"/> Сверху
4	Расположение вводов отходящих линий	<input checked="" type="checkbox"/> Снизу <input type="checkbox"/> Сверху
5	Возможность обслуживания шкафа СБП	<input checked="" type="checkbox"/> Двустороннее <input type="checkbox"/> Одностороннее
6	Климатическое исполнение	<input checked="" type="checkbox"/> УХЛ4 <input type="checkbox"/> Иное _____
7	Степень защиты оболочки	<input checked="" type="checkbox"/> IP31 <input type="checkbox"/> Иное _____
8	Сейсмостойкость по шкале MSK	<input checked="" type="checkbox"/> 6 баллов (стандартное) <input type="checkbox"/> ____ баллов

Дата заполнения 04.2021 Заполнил Аникеев Григорий Ваильевич
(Ф.И.О., должность)

Одциуь вид ГРЦ

Рис. 1. Вид спереди. Без дверей

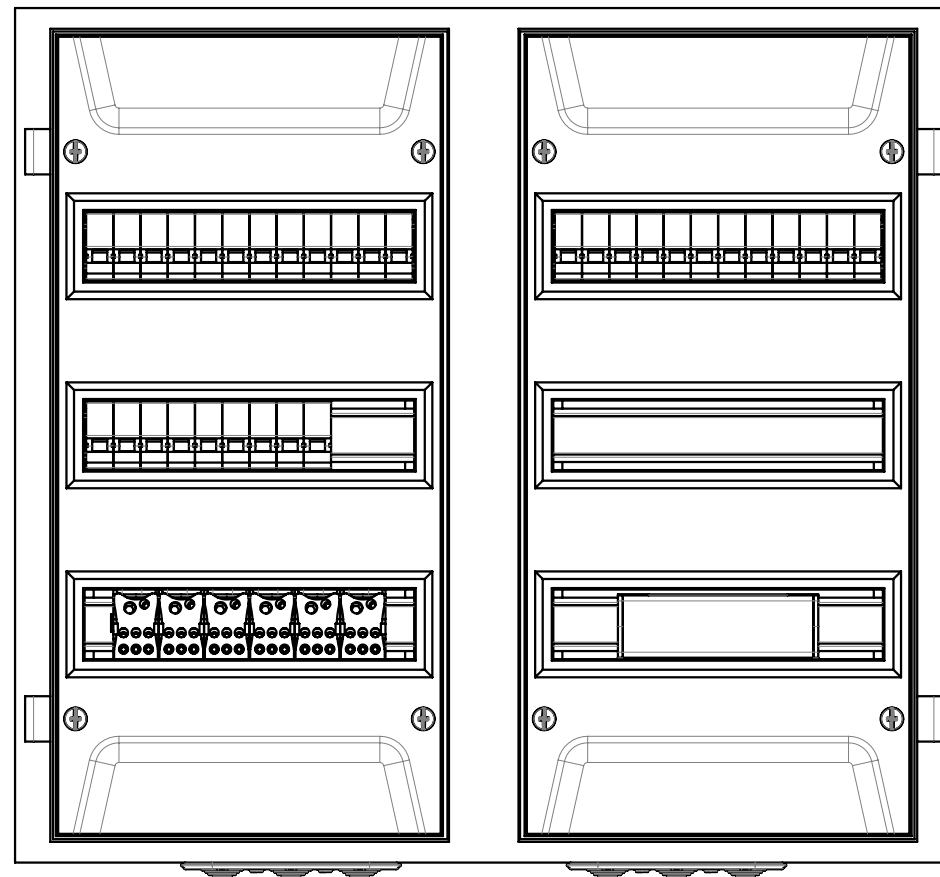
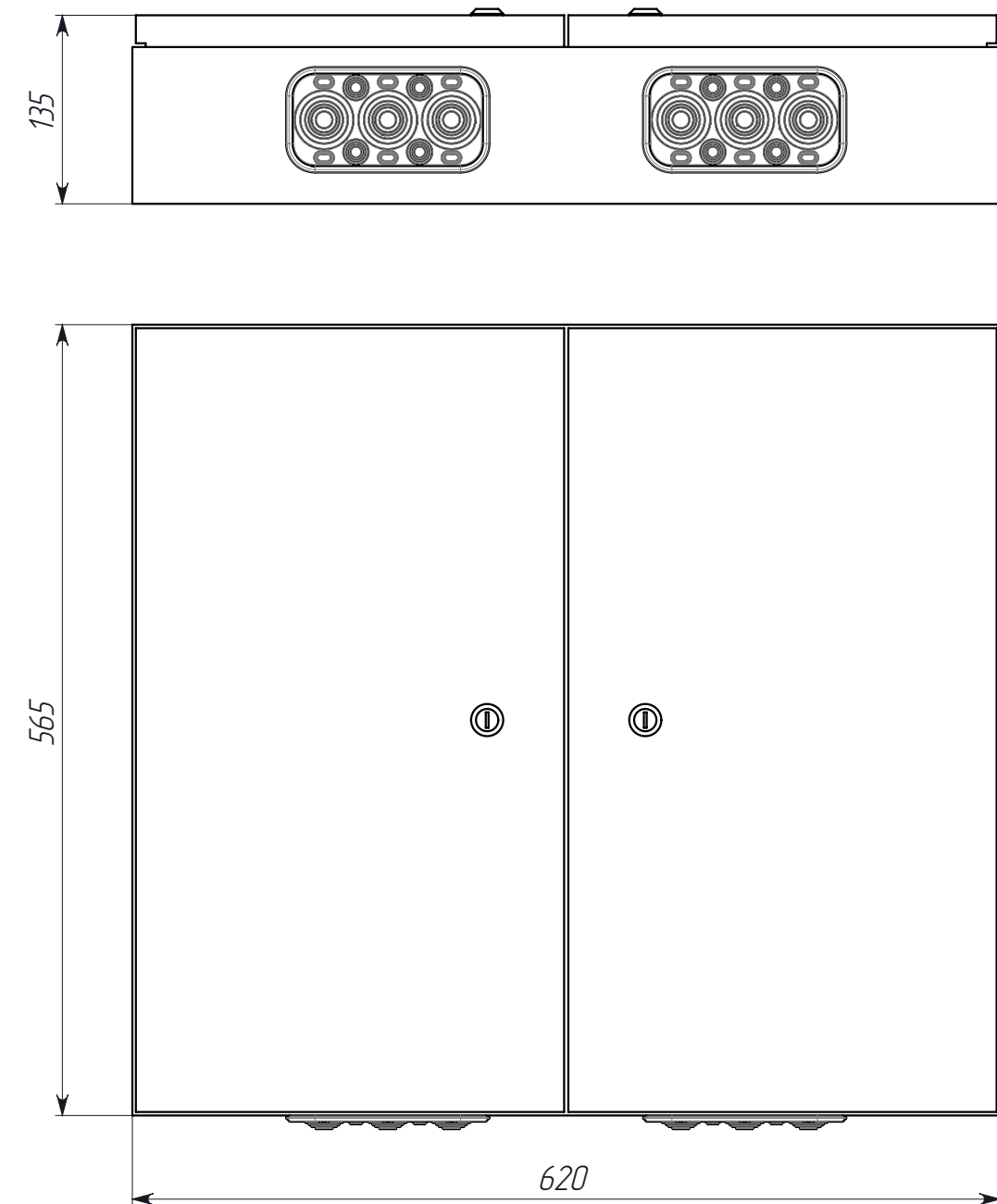
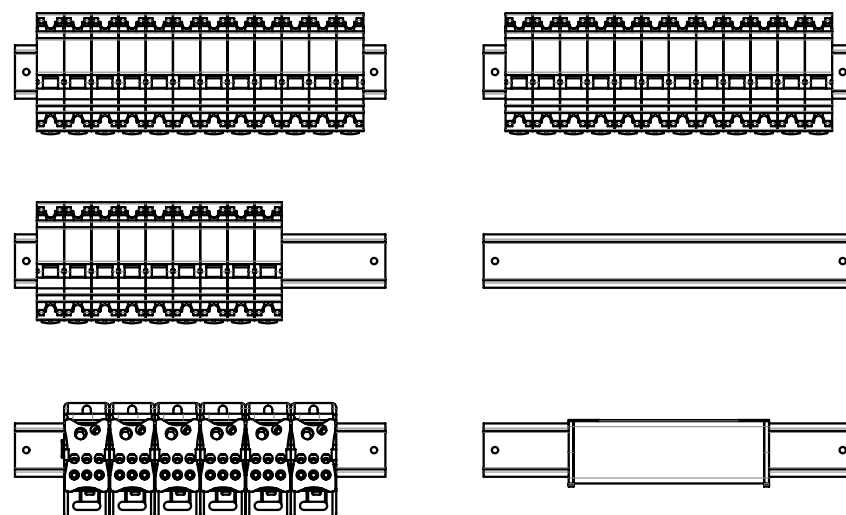


Рис. 2. Вид спереди. Оборудование на рейках



Корпус: ІЕК ЩРН-2х36з-1 ІР54 (МКМ11-Н-2х36-54-З-І)

Масса-31,13кг;

Масштаб М1:5.

Общие решения по системе электроснабжения

В связи с наличием в ЦУ ВЭС потребителей 1 категории, предусматривается резервный источник питания – дизельная электростанция (ДЭС), расположенная в блок-контейнере на колёсном ходу.

Запуск ДЭС и перевод питания на ДЭС осуществляется в автоматическом режиме при пропадании питания по основному вводу (от КТП).

Полная нагрузка ЦУ ВЭС составляет:

$$P_p=40 \text{ кВт}, I_{p.}=114,19 \text{ А.}$$

Мощность ДЭС выбирается с возможностью включения на полную нагрузку.

Принята к установке ДЭС мощностью 100 кВА.

Требования к ДЭС:

- номинальная мощность 100 кВА;
- напряжение ~400/230 В;
- 2-я степень автоматизации в соответствии с ГОСТ 33105-2014.
- бак запаса топлива ДЭС рассчитан на 24 часа непрерывной работы при автономной работе на 30% нагрузке без дозаправки.
- возможность запуска на полную нагрузку.
- установка на колёсном ходу.

Автоматический выключатель в ДЭС выполняет защиту ДЭС от перегрузки.

Электроснабжение потребителей ЦУ ВЭС предусматривается от КТП 630 кВА 10/0,4 кВ.

Выбор и проверка провода СИП-3

Проверка на термическую стойкость при КЗ. Проверка выполнена на ток $I_{кз}=10 \text{ кА}$, время срабатывания защиты принято 0,19 с.

$$S_{min} = 10000 \cdot \frac{\sqrt{0.19}}{90} = 48 \text{ кв.мм}$$

Выбор и проверка проводников 0,4 кВ

Проверка на термическую стойкость при КЗ

Выбранные сечения следует проверить на термическую стойкость при коротких замыканиях.

Ток односекундного короткого замыкания провода СИП-2 сечением 120 кв.мм составляет:

$$I_{\text{КЗ-1с}} = 10,9 \text{ кА.}$$

Допустимый ток короткого замыкания, при пересчете на время действия защиты составит:

$$I_{\text{р.доп}}^{\text{КЗ}} = I_{\text{КЗ-1с}} \cdot k = 10,9 \cdot 3,2 = 34,9 \text{ кА,}$$

где k – коэффициент, учитывающий продолжительность короткого замыкания, с.

$$k = \frac{1}{\sqrt{T}} = \frac{1}{\sqrt{0,1}} = 3,2,$$

Ток односекундного короткого замыкания кабеля ВВГнг(А)-LS сечением 4х50 кв.мм составляет:

$$I_{\text{КЗ-1с}} = 5,23 \text{ кА.}$$

Допустимый ток короткого замыкания, при пересчете на время действия защиты составит:

$$I_{\text{р.доп}}^{\text{КЗ}} = I_{\text{КЗ-1с}} \cdot k = 5,23 \cdot 3,2 = 16,7 \text{ кА,}$$

где k – коэффициент, учитывающий продолжительность короткого замыкания, с.

$$k = \frac{1}{\sqrt{T}} = \frac{1}{\sqrt{0,1}} = 3,2,$$

Проверка по длительно допустимому току

Для проводников 0,4 кВ от КТП и от ДЭС до ЦУ ВЭС необходимо произвести проверку на длительно допустимый ток при заданных условиях прокладки. Для проверки выбранных сечений принимаются следующие условия:

1. Прокладка в воздухе, расчетная температура воздуха: $+25^0 \text{ С}$;
2. Прокладка в земле в траншее, расчетная температура: $+15^0 \text{ С}$.

В соответствии с ГОСТ 31996-2012 длительно допустимая токовая нагрузка для кабеля 0,4 кВ с медной жилой с изоляцией из поливинилхлоридных

пластикатов кабель типа ВВГнг(А)-LS сечением 4×50 в условиях воздушной прокладки:

$$I_{р.ддТвозд} = 179 \cdot 0,93 = 166,47 \text{ А},$$

где 0,93 – поправочный коэффициент для четырёхжильных кабелей.

Максимальный ток нагрузки на стороне 0,4 кВ:

$$I_{нагр.} = \frac{P_{нагр}}{\sqrt{3} \cdot U_{нн} \cdot \cos(\varphi)} = \frac{63,8}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,94} = 98 \text{ А}.$$

Выбранный кабель удовлетворяет условию пропускной способности тока максимальной нагрузки:

$$I_{р.ддТвозд} > I_{нагр.}$$

Проверка на длительно допустимый ток для остальных КЛ-0,4 кВ выполнена аналогично и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Проверка на длительно-допустимы ток проводников 0,4 кВ

Тип проводника	Сечение проводника	Идд, А	Сравнение	Инагр, А
СИП-2	3х120+1х95	340	>	98

Проверка падения напряжения в конце линии

Для примера принят участок кабеля от ДЭС-0,4 кВ до ЦУ ВЭС:

$$\Delta U = \frac{(P_T \cdot r_0 + Q_T \cdot x_0) \cdot L}{U_n} = \frac{(63,8 \cdot 0,387 + 25,5 \cdot 0,06) \cdot 0,06}{0,4} = 3,9 \text{ В},$$

где P_T – активная мощность, кВт;

L – длина КЛ, км;

Q_T – реактивная мощность, квар:

$$\Sigma Q = \Sigma P \cdot tg(\varphi) = 63,8 \cdot 0,4 = 25,5 \text{ квар},$$

r_0 – удельное активное сопротивление, Ом/км;

x_0 – удельное реактивное сопротивление, Ом/км.

Приведем в проценты:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100}{U_n} = \frac{3,9 \cdot 100}{400} = 0,97 \text{ \%}.$$

Применение КЛ-0,4 кВ марки ВВГнг(А)-LS-1 4×50 обеспечивает соблюдение норм качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013 и СП-256-1325800-2016.

Для проверки других проводников, учтенных в данном проекте произведены аналогичные расчеты, которые сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Проверка на длительно-допустимы ток проводников 0,4 кВ

Тип проводника	Сечение проводника, длина	r, Ом/км	x, Ом/км	ΔU , В	ΔU , %
СИП-2	3x120+1x95, 235 м	0,325	0,06	13	3,25

Расчет заземляющего устройства

В качестве базовой конструкции ЗУ будем использовать конструкцию, состоящую из вертикальных (стержневых) электродов соединенных горизонтальным замкнутым (кольцевым) электродом из стали, расположенную на расстоянии 0,5-1м от фундаментов. В качестве вертикальных (стержневых) электродов будет использован стальной прокат круглого сечения диаметром 20 мм, а в качестве замкнутого (кольцевого) горизонтального электрода прокат круглого сечения диаметром 12 мм.

Учитывая, что наружный контур выполнен в форме прямоугольника, получаем:

- горизонтальный электрод в форме прямоугольника 2,04×3,95 м;
- 6 вертикальных электродов (3 м).

Таблица 3 – Данные по УЭС

№ слоя	Толщина слоя, м	УЭС, Ом·м
1	от 0 до 3,3	41

Результаты расчета заземляющего устройства сведены в таблицу 3.

Таблица 4 – Результаты расчета заземлителя

Параметр	Ед. изм.	Значение
Сопротивление вертикального заземлителя R $\frac{\kappa_1 \cdot \rho}{2\pi \cdot L} \left(\ln \left(\frac{2 \cdot L}{d} \right) + 0.5 \ln \left(\frac{4 \cdot L + 7 \cdot h}{L + 7 \cdot h} \right) \right)$	Ом	25,1
Количество заземляющих стержней	шт.	6
Сопротивление горизонтального заземлителя R _г	Ом	10,1

$\frac{\rho}{\pi \cdot Ln} \cdot k_1 \cdot \ln\left(\frac{Ln}{\sqrt{d \cdot h}}\right)$		
$\frac{\text{Полное сопротивление ЗУ}}{R_{\Gamma} \cdot R}$ $\frac{R \cdot n_1 + R_{\Gamma} \cdot n_2 \cdot N}{}$	Ом	3,5

Базовая конструкция удовлетворяет требованиям по электробезопасности.

Расчёт контура заземления ЦУ ВЭС не выполняется, т.к. параметры контура превышают параметры контура заземления ДЭС.