

# «Возобновляемая энергия»

## Солнечная и ветровая энергетика

## Ветряные электростанции



**Производственная мощность  
- 600МВт**

- Заводская площадь 132,016м<sup>2</sup>  
(Гунсан, Корея)
- Завод построен - Сентябрь 2009 г.



## Солнечные электростанции



**Производственная  
мощность - 330МВт**

- Заводская площадь - 43,943м<sup>2</sup>  
(Eumseong, Корея)
- Производство солнечных батарей и  
модулей



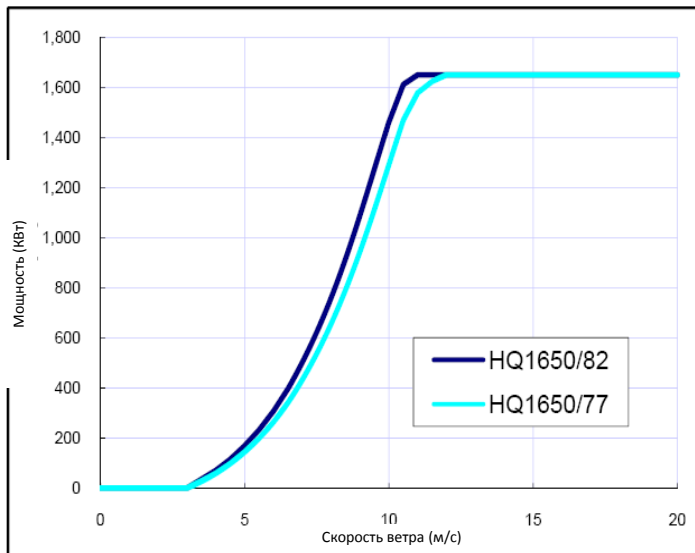
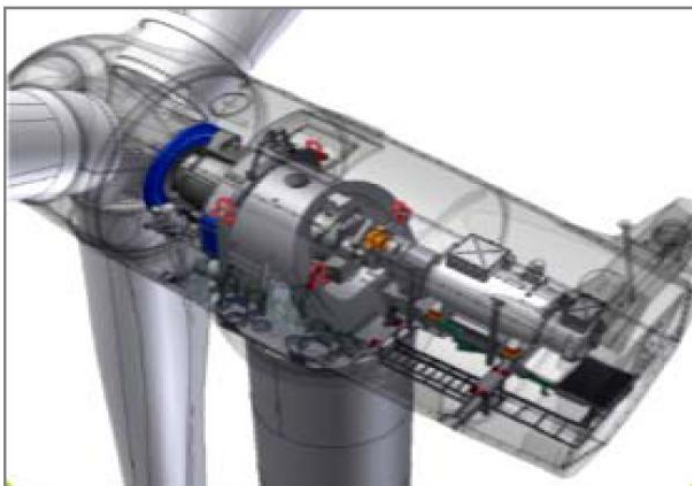


## **Ветровые электростанции производства**

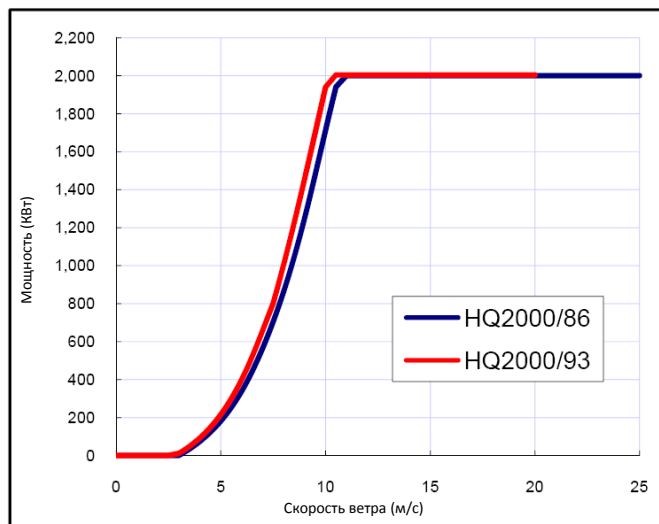
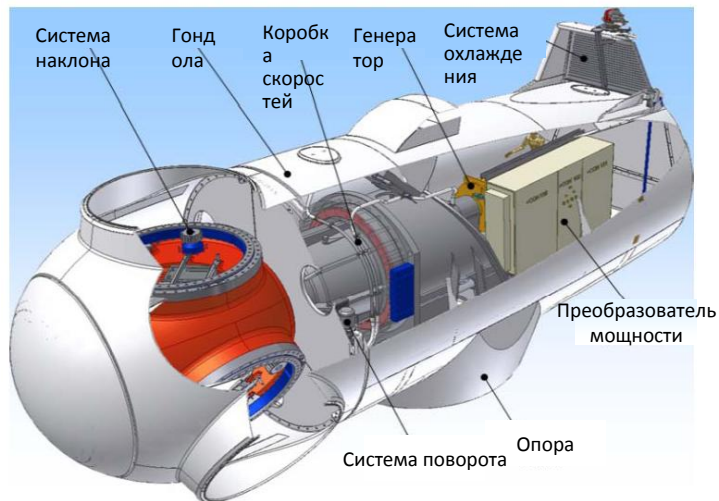
**Hyundai Heavy Industries /  
Electro Electric Systems**



	Мощность	Тип Генератора	Диаметр ротора (м)	Класс ветровой турбины
HQ1650	1.650	DFIG	77	TC II A
			82	TC II A
HQ2000	2.000	DFIG	86	TC II A
			93	TC III B
AV928	2500	PMG	93	TC II A

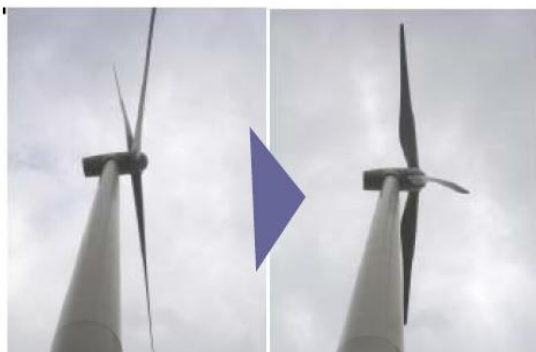


<b>Номинальная мощность</b>	1650 кВт	
<b>Тип генератора</b>	Двойной питающий асинхронный генератор	
<b>Класс ветровой турбины</b>	TC II A	
<b>Частота, Гц</b>	50/60	
<b>Диаметр ротора, м</b>	77	82
<b>Высота оси ветровой турбины, м</b>	70/80	80
<b>Номинальная скорость ротора, 1/мин</b>	18,2	18,2
<b>Скорость ветра для включения, м/с</b>	3,5	3,5
<b>Номинальная скорость ветра, м/с</b>	12	11
<b>Скорость ветра для отключения, м/с</b>	20	20



<b>Номинальная мощность</b>	2000 кВт	
<b>Тип генератора</b>	Двойной питающий асинхронный генератор	
<b>Класс ветровой турбины</b>	TC II A	TC III B
<b>Частота, Гц</b>	50/60	50/60
<b>Высота оси ветровой турбины, м</b>	80	80/100
<b>Диаметр ротора, м</b>	86	93
<b>Номинальная скорость ротора, 1/мин</b>	16.7	15.7
<b>Скорость ветра для включения, м/с</b>	3.5	3.0
<b>Номинальная скорость ветра, м/с</b>	11.0	10.5
<b>Скорость ветра для отключения, м/с</b>	25.0	20.0

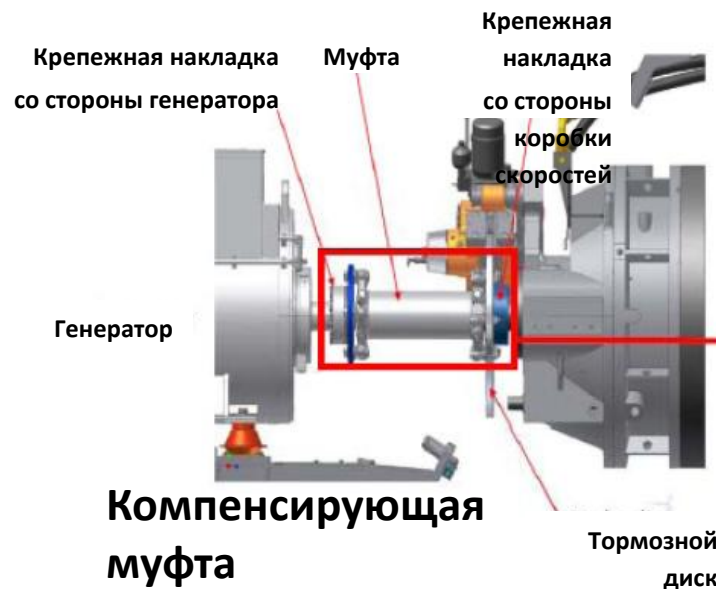
- ✓ Защита лопасти в случае перебоя мощности и в случае нарушения работы кольца генератора с помощью специальной системы блокирования
- ✓ Гибкое соединение основных компонентов защиты
- ✓ Минимизированный уровень вибрации и шума с системой подавления шума
- ✓ Защита от перепадов напряжения с помощью системы LVRT (низковольтная система поддержания непрерывности электроснабжения)

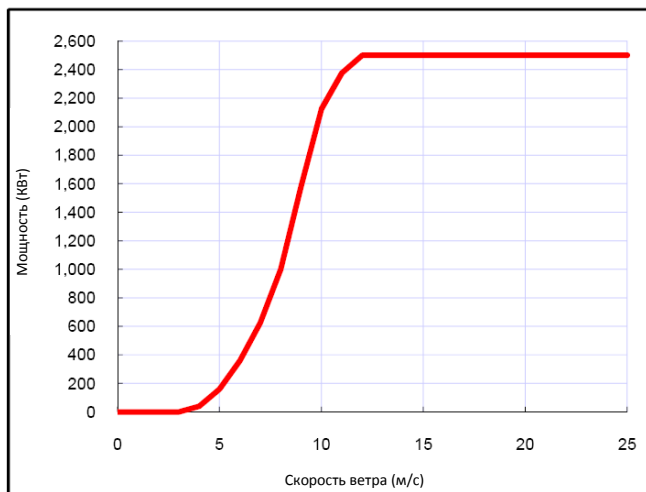
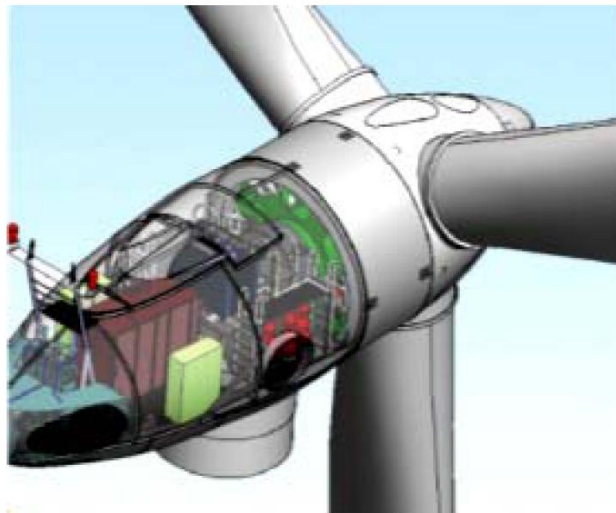


Рабочее  
положение

Флюгерное  
положение

**Система безопасного  
блокирования**





<b>Номинальная мощность</b>	2500 кВт
<b>Тип генератора</b>	Магнитноэлектрический синхронный генератор
<b>Класс ветровой турбины</b>	TC II A
<b>Частота, Гц</b>	50/60
<b>Высота оси ветровой турбины, м</b>	80
<b>Диаметр ротора, м</b>	93
<b>Номинальная скорость ротора, 1/мин</b>	16
<b>Скорость ветра для включения, м/с</b>	3.0
<b>Номинальная скорость ветра, м/с</b>	11.5
<b>Скорость ветра для отключения, м/с</b>	25.0



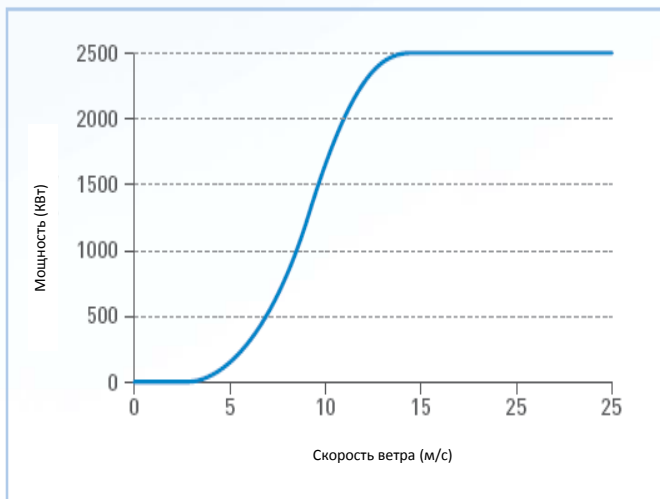
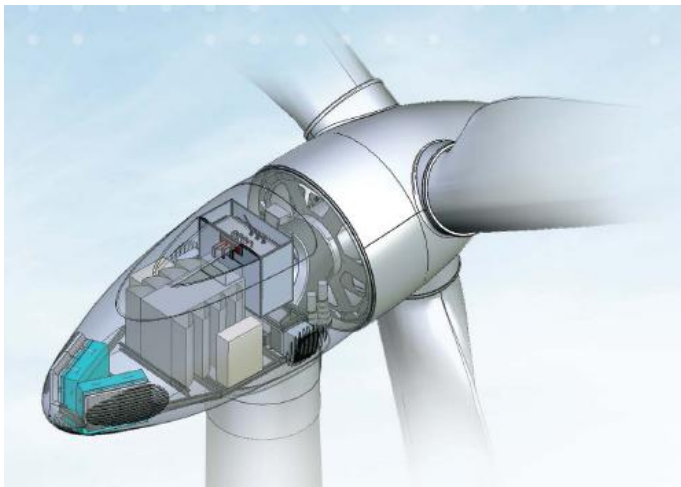
## Эффективность и безопасность

- ✓ Высокий коэффициент готовности с Магнитоэлектрическим генератором (Высокая эффективность работы генератора при низких скоростях ветра)
- ✓ Отсутствие коробки скоростей: Сокращение стоимости энергии за счет отсутствия расходов на запасные части для коробки передач.
- ✓ Улучшенный крутящий момент и выход мощности с увеличенным диаметром ротора (92 м)
- ✓ Надежное управление лопастями с помощью системы однообразного наклона лопасти винта
- ✓ Защита от перепадов напряжения с помощью системы LVRT (низковольтная система поддержания непрерывности электроснабжения)

## Безопасная и простая эксплуатация

- ✓ Прямой доступ к сои через большие отверстия в генераторе
- ✓ Простота при проведения эксплуатационных работ благодаря наличию удобного пространства в генераторе и оси.





<b>Номинальная мощность</b>	2500 кВт
<b>Тип генератора</b>	Магнитноэлектрический синхронный генератор
<b>Класс Ветряной турбины</b>	TC II A
<b>Частота, Гц</b>	50/60
<b>Высота оси ветровой турбины, м</b>	80
<b>Диаметр ротора, м</b>	92
<b>Номинальная скорость ротора, 1/мин</b>	16
<b>Скорость ветра для включения, м/с</b>	3.0
<b>Номинальная скорость ветра, м/с</b>	12
<b>Скорость ветра для отключения, м/с</b>	25.0

## Солнечные электростанции производства

Hyundai Heavy Industries /  
Electro Electric Systems





**Место для строительства 270  
МВт завода по производству  
солнечных батарей  
(Еумсеонг, Корея)**



**Макет 270 МВт завода по  
производству солнечных  
батарей**

## Мульти-кристаллический тип

Параметр	Измерение	HiS-M _ _ _ SF								
		182	184	188	191	194	197	200	203	206
Максимальная выходная мощность	Вт	182	184	188	191	194	197	200	203	206
Минимальная мощность	Вт	176.5	178.5	182.4	185.3	188.2	191.1	194.0	196.9	199.8
Напряжение максимальной мощности	В	25.9	26.0	26.2	26.3	26.4	26.6	26.7	26.9	27.1
Ток максимальной мощности	А	7.06	7.11	7.20	7.27	7.34	7.42	7.47	7.54	7.61
Напряжение холостого хода	В	32.7	32.8	33.0	33.0	33.1	33.3	33.6	33.7	33.8
Ток короткого замыкания	А	7.80	7.81	7.87	7.96	8.04	8.12	8.19	8.27	8.34
Допустимое отклонение	%	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Максимальное напряжение сети	Vdc	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Кол-во элементов и соединений	шт.	54 в серии								
Тип элемента	-	6", Мульти кристаллический кремний								
КПД элемента	%	13.9	14.0	14.3	14.5	14.8	15.0	15.2	15.4	15.6
КПД модуля	%	12.6	12.7	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2
Коэффициент температуры максимальной мощности	%/К	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43
Коэффициент температуры напряжения холостого хода	%/К	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32
Коэффициент температуры тока короткого замыкания	%/К	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056

## Моно-кристаллический тип

Параметр	Ед.измер.	HiS-S __ _ SF										
		188	191	194	197	200	203	206	209	212	215	218
Максимальная выходная мощность	Вт	<b>188</b>	<b>191</b>	<b>194</b>	<b>197</b>	<b>200</b>	<b>203</b>	<b>206</b>	<b>209</b>	<b>212</b>	<b>215</b>	<b>218</b>
Минимальная мощность	Вт	182.4	185.3	188.2	191.1	194.0	196.9	199.8	202.7	205.6	208.6	211.5
Напряжение максимальной мощности	В	25.0	25.2	25.6	25.9	26.3	26.5	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2
Ток максимальной мощности	А	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.8	7.9	7.9	8.0
Напряжение холостого хода	В	33.0	33.2	33.2	33.3	33.4	33.4	33.5	33.5	33.5	33.6	33.7
Ток короткого замыкания	А	8.1	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8
Допустимое отклонение	%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Максимальное напряжение сети	Vdc	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Кол-во элементов и соединений	шт.	54 в серии										
Тип элемента	-	6", Моно-кристаллический кремний										
КПД элемента	%	14.8	15.0	15.3	15.5	15.8	16.0	16.3	16.5	16.8	17.0	17.3
КПД модуля	%	13.0	13.2	13.4	13.6	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.0
Коэффициент температуры максимальной мощности	%/К	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44	-0.44
Коэффициент температуры напряжения холостого хода	%/К	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34	-0.34
Коэффициент температуры тока короткого замыкания	%/К	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052

Параметр	Измерение
Размеры (Ш x Д x В), мм	1476 x 983 x 35
Вес	Около 17.0 кг
Солнечные элементы	Соединенные 54 элемента в ряды (для матрицы 6 x 9)
Выходной кабель	Кабель 4 мм <sup>2</sup> с направленными защищенным от непогоды коннекторами, Сертификат TUV Длина 1.0 м
Распределительная коробка	IP65, защита от непогоды, Сертификат TUV
Возвратный диод	3 диода установлены для избежание падения мощности при отсутствии света
Исполнение	<u>Передняя сторона:</u> закаленное стекло с низким содержанием железа с высокой пропускной способностью, 3.2 мм <u>Герметизирующее вещество:</u> EVA <u>Задняя сторона:</u> PVF / PET / PVF
Каркас	Очищенный анодированный алюминий, AL6063-T5

## Сертификация продукта (TUV Rheinland)

- ✓ МЭК 61215 (Ed.2)
- ✓ МЭК 61730 (CE)

## Гарантия

- ✓ 25-летняя гарантия на работу
- ✓ 3-летняя гарантия на продукт

## Допустимые отклонения

- ✓ 3%
- ✓ Фактический контроль качества: более 0%

## Сертификат системы качества

- ✓ Сертификат системы качества: ISO 9001 (BTM)
- ✓ Экологический сертификат качества: ISO 14001 (DNV)

