

**EPS**

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública

Document: Annex A: Càlculs

Alumne: Gerard Ferrer Gómez

Director/Tutor: Jordi Comas

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: EC

Convocatòria (mes/any): Setembre 2013

A	ANNEX DE CÀLCULS.....	3
A.1	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	3
A.2	CÀLCUL ESTRUCTURAL DE LA FAROLA.....	3
A.2.1	Material	3
A.2.2	Esforços	4
A.2.3	Formules utilitzades	4
A.2.4	Cimentacions	7
A.3	CÀLCULS LUMÍNICS	9
A.3.1	Descripció de la zona a il·luminar	9
A.3.2	Factors i nivells d'uniformitat	9
A.3.3	Tipus de làmpades, suports i lluminàries	9
A.3.4	Disposició dels punts de llum	10
A.3.5	Traçat i característiques del circuit d'alimentació.....	10
A.3.6	Previsió d'enllumenat, sistema d'accionament.....	10
A.3.7	Càlculs luminotècnics	11
A.3.10	Classificació energètica de la instal·lació.....	22
A.4	CÀLCULS ELÈCTRICS DE LA INSTAL·LACIÓ DE IL·LUMINACIÓ.	22
A.4.1	Formules utilitzades	23
A.4.2	Potència instal·lada i potència pel càlcul de les línies elèctriques.....	24
A.4.3	Càlcul de les seccions dels conductors	24
A.4.4	Càlcul de seccions dels conductors.....	24
A.5	CÀLCUL DE LA PROTECCIÓ DE LA LÍNIA	27
A.5.1	Curtcircuit.....	27
A.5.2	Càlcul de la posada a terra.....	28
A.6	CÀLCULS ELÈCTRICS DEL CIRCUIT DE GENERACIÓ	30
A.6.1	Tipus de connexió a la xarxa	30
A.6.2	Condicions de connexió a la xarxa	30
A.6.3	Rectificador	31
A.6.4	Inversor	31
A.6.5	Forma de la ona	31
A.6.6	Càlcul de seccions dels conductors.....	32
A.6.7	Instal·lació de postes a terra.....	33
A.6.8	Proteccions mínimes a disposar	33
A.6.9	Posada en servei.....	34

A. ANNEX DE CÀLCULS

A.1 Descripció de la instal·lació

Tipus de via:

La via consta de dues calçades de 7.75 m d'amplada, separades per una mitjana de 2 m on s'instal·laran les lluminàries amb una distribució central unilateral en cada calçada, amb una amplada total de 17.5 m.

Tipus de instal·lació:

La disposició de les lluminàries es central unilateral en cada calçada, amb una separació de 35 m entre lluminàries. Cada lluminària conta de un bàcul de 10 m d'altura i un braç de 1.5 m de longitud, amb una làmpada de VSAP de 150 W i 17000 lm.

Per altre banda tenim la instal·lació de generació amb un aerogenerador UGE-4K de 4 kW de potencia a sobre de cada lluminària a una altura de 13 m.

A.2 Càlcul estructural de la farola

Segons la ITC-BT-09, els suports de les lluminàries s'ajustaran a la normativa vigent (RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89), seran de materials resistents a les accions de la intempèrie i no permetran la entrada d'aigua de pluja ni l'acumulació de l'aigua de condensació, i disposaran de marcatge CE.

A.2.1 Material

El material escollit per les columnes és acer S275, amb les següents característiques:

E = mòdul elàstic de l'acer 210.000 N/mm²

G = mòdul de rigidesa de l'acer 81.000 N/mm²

σ_{adm} = tensió admissible 275 N/mm²

A.2.2 Esforços

La secció més crítica és just en l'ancoratge a la cimentació, segons especifica el fabricant de l'aerogenerador, amb un vent de 50 m/s, en aquesta secció tenim uns esforços:

Moment = 158,96 kN/m

N = 21,19 kN

Q = 14,93 kN

A.2.3 Formules utilitzades

Per comprovar que la secció escollida aguanta els esforços a la qual esta sol·licitada, s'ha de complir la següent condició:

$$\sigma_{adm} > \sigma_{max}$$

Es comprova si es pot menysprear l'esforç tallant si es compleix la següent condició, utilitzant les següents formules:

$$V \leq \frac{1}{2} \cdot V_{plrd}$$

$$V_{plrd} = A_v \cdot \frac{\frac{\sigma_{adm}}{1,05}}{\sqrt{3}}$$

On:

σ_{adm} = tensió admissible

$$Av = \text{terme relatiu a l'àrea a tallant} = \frac{2 \cdot A}{\pi}$$

A = àrea de la secció

$Av = 9312 \text{ cm}^2$	$V_{plrd} = 1408,075 \text{ kN}$	$14,93 \text{ kN} \leq \frac{1}{2} \cdot 1408,075 \text{ kN}$	Es pot menysprear el tallant
--------------------------	----------------------------------	---	------------------------------

Com que podem menysprear el tallant, per calcular la tensió màxima en la part inferior de la columna, utilitzarem la convenció d'esforços de carrega axial i moment, utilitzant la següent formula:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M_{max}}{W_y}$$

Essent:

$$W_y = \pi \cdot r^2 \cdot e$$

On:

W_y = moment resistent en mm^2

N = esforç axial

M max = moment màxim

A = area de la secció

r = radi exterior

e = espessor de la secció

$W_y = 1507964,474 \text{ mm}^3$	$\sigma_{max} = 106,86 \text{ N/mm}^2$	$106,86 \text{ N/mm}^2 < 275 \text{ N/mm}^2$
----------------------------------	--	--

Coeficient de seguretat:

$$n = \frac{\sigma_{adm}}{\sigma_{max}} = \frac{275}{106,86} = 2,57$$

A.2.3.1 Freqüència natural

Per calcular la freqüència natural de la columna utilitzarem les següents formules:

$$P = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

Essent:

$$k = \frac{3 \cdot E \cdot I}{l^3}$$

$$m = \frac{F}{g}$$

On:

E = Mòdul elàstic de l'acer

I = inèrcia de la secció

l = longitud de la columna

F = pes de l'aerogenerador i la columna

g = força de la gravetat

A partir d'aquí, busquem el període natural i després la freqüència natural

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{P}$$

Període natural T (seg)	Freqüència natural F (Hz)
1,43 seg	0,696 Hz

A.2.4 Cimentacions

En la següent taula es detallen les dimensions mínimes de la cimentació per a la columna, calculada segons l'equació de Sultzberger per a $K=8$ i $K=16 \text{ kg/cm}^3$, com a coeficient de compressibilitat volumètrica del terreny.

Com a coeficient de seguretat en cas de bolcada es pren 1,5.

La tangent de l'angle de gir del fonament no serà superior a 0,01.

L'equilibri es considera estable si es verifica l'equació:

$$1,5 M_v = (M_1 + M_2)$$

essent:

$$M_v = F \cdot (H + 2/3 h) + M_x$$

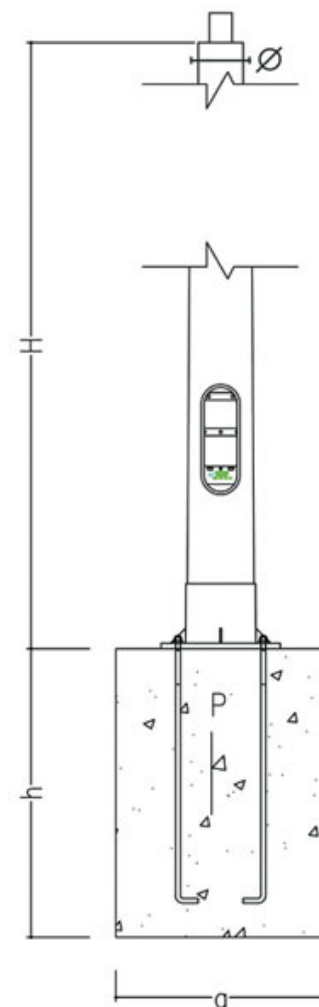


Fig. 1: Esquema columna

$$M1 = 0,139 \cdot K \cdot a \cdot h^4$$

$$M2 = 0,4 \cdot a \cdot P_1$$

Considerant que la densitat del formigó es de 2,2 tn/m³ la formula M2 canvia a:

$$M2 = 0,88 \cdot h \cdot a^3 + 0,4 \cdot a \cdot P_2$$

On:

F = esforç horitzontal a la punta (Tn)

Mx = moment aerogenerador

H = altura (m)

h = profunditat de la cimentació (m)

a = dimensió horitzontal de la cimentació (m)

P₁ = pes de la cimentació la columna i l'aerogenerador (Tn)

P₂ = pes de la columna i l'aerogenerador (Tn)

Alçada del suport	Mides i volum del fonament	Coeficient de compressibilitat del terreny K = 8	Coeficient de compressibilitat del terreny K = 16
13m	Planta a x b	1.6 x 1.6 m	1,4 x 1,4 m
	Profunditat	2 m	1,8 m
	Volum	5,12 m ³	3,528 m ³

A.3 Càlculs lumínics

A.3.1 Descripció de la zona a il·luminar

La zona d'actuació és una carretera local en zona rural sense via de servei, composta per dues calçades de 7.75 m separades per una mitjana de 2 m.

A.3.2 Factors i nivells d'uniformitat

La instal·lació dissenyada compleix amb els requeriments formulats per la norma ITC – EA - 02, partint d'un IMD de 7000 a tenir en compte a l'hora de realitzar l'estudi luminotècnica d'enllumenat públic, els paràmetres són els següents:

Luminància Mitjana Lm (cd/m ²)	Uniformitat Global Uo [mínima]	Uniformitat Longitudinal UL [mínima]	Incremento Umbral TI (%) [màxima]	Relació Entorn SR [mínima]
1.50	0.40	0.70	10	0.50

Segons l'estudi luminotèctic realitzat, s'ha obtingut una distribució òptima de las Il·luminàries amb la disposició que figura en els plànols, amb una separació entre postes de 35 metres.

A.3.3 Tipus de làmpades, suports i Il·luminàries

Las làmpades a utilitzar son de 150 W de potencia, de V.S.A.P. i 17.000 lúmens, tipus ovoide o tubular introduïda en una farola tipus QSA-10L.

Els suports son els dissenyats anteriorment en el mateix projecte i exposats en l'apartat 4.2 de l'annex dels càlculs, amb una alçada de bàcul de 10 m de altura i un braç de 1.5 m.

Les Il·luminàries seran conformes amb la norma UNE-EN 60598-2-3:2003. Les Il·luminàries seran tipus: enllumenat públic viari model QSA-10L de CARANDINI amb tapa de fundició

injectada d'alumini amb accés a l'equip per la part superior, reflector d'alumini d'una sola peça anoditzat i segellat, i tancament de vidre trempat corbat amb accés a la làmpada per la part inferior.

A.3.4 Disposició dels punts de llum

Considerant les característiques de la via, s'ha previst una distribució central unilateral en cada calçada.

A.3.5 Traçat i característiques del circuit d'alimentació

El criteri adoptat es el de circuits oberts ramificats amb secció constant, en instal·lació enterrada.

La línia d'enllumenat sortiran des de el punt indicat en el plano a la sortida de Calella de Palafrugell.

La elecció de fases es farà de forma alternativa, de manera que s'equilibri la carrega. Els cables no presentaran empalmes i la seva secció serà uniforme, exceptuant en aquest cas les connexions realitzades en la ubicació dels controls i els dispositius de protecció.

A.3.6 Previsió d'enllumenat, sistema d'accionament

La línia serà alimentada des de el centre de comandament situat a l'avinguda del Mar s/n a Calella de Palafrugell, veure la situació en el plànol de distribució en planta.

Per a les hores posteriors a mitja nit es prevéu una demanda lluminosa inferior a la instal·lada, pel que es considera convenient reduir el nivell de il·luminació a la meitat, mitjançant la reducció del flux de les làmpades a la meitat, l'equipament de reducció estarà situat en el quadre de comandament.

L'accionament del centre de comandament serà automàtic, amb possibilitat de accionament manual i disposarà de un sistema amb programador astronòmic per el control d'encesa , equip de mesura, proteccions i maniobra.

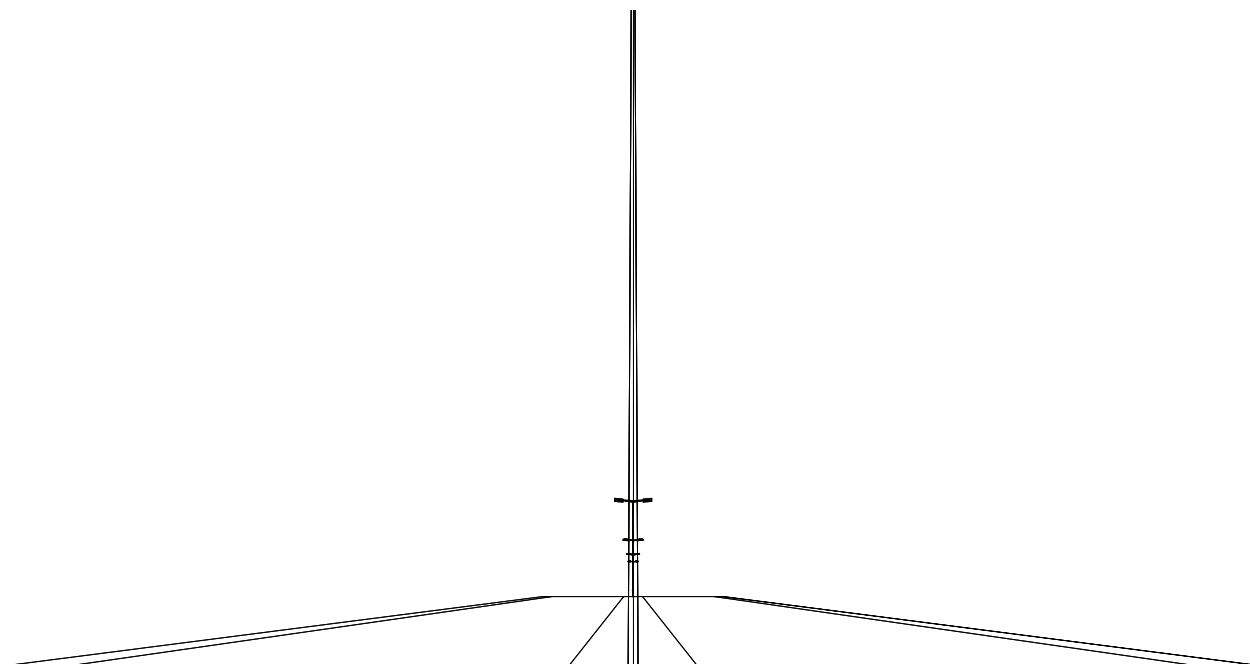
A.3.7 Càlculs luminotècnics

Per realitzar els càlculs luminotècnics de la instal·lació, s'ha utilitzat el programa LUMICAL-WIN de CARANDINI, on s'han tingut en compte diferents variables como, l'amplada de la calçada, el factor de conservació i el nivell de il·luminació mitja adoptat segons la importància de la via a il·luminar, utilitzant las corbes de distribució especifica de cada una de les lluminàries, utilitzades i analitzar sectors representatius del conjunt de la instal·lació.

Avinguda del mar

Notes Instal·lació : il·luminació
Client: UdG
Codi Projecte: 0001
Data: 24/04/2013

Notes:



Nom Projectista: C. & G. CARANDINI S.A.
Direcció: Ronda Universidad 31 - 08007 Barcelona E
Tel.-Fax: Tel.+34 93 3174008 / +34 91 5322705

Observacions:

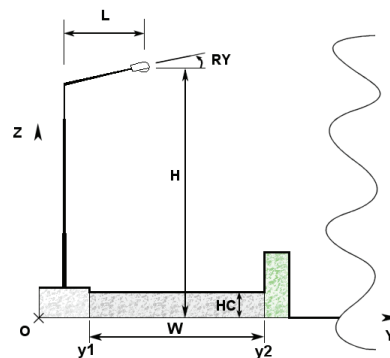
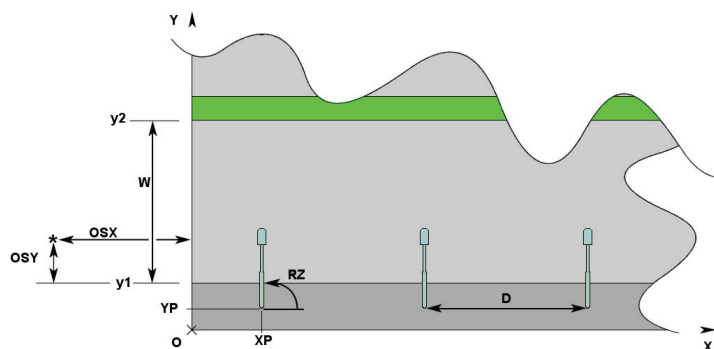
1.1 Informació Àrea

Superfície	Dimensions [m]	Àngle[°]	Color	Coefficient Reflexió	Il.lum.Mitja [lux]	Luminància Mitja [cd/m²]
Acera A	35.00x1.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	11	1.9
Calzada A	35.00x7.75	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	22	1.7
Mediana	35.00x2.00	Pla	RGB=0,255,0	30%	31	3.0
Calzada B	35.00x7.75	Pla	RGB=126,126,126	R3 7.01%	22	1.7
Acera B	35.00x1.00	Pla	RGB=168,168,168	55%	11	1.9

Dimensions Paral.lelepípede que inclou l'Àrea [m]: 35.00x19.50x0.00

Dades de la Instal.lació (Arxiu de Llumínaries)

Nom Fila	X 1er Pal [m] (XP)	Y 1er Pal [m] (YP)	h Pal [m] (H)	Núm. Pals	Interd. [m] (D)	Dim.Braç [m] (L)	Incl.Llum. [°] (RY)	Rot.Braç [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Llum.	Flux [lm]	Ref.
Fila A	0.00	9.75	10.00	---	35.00	1.50	5	270	0	80.00	120.351	17000	A
Fila B	0.00	9.75	10.00	---	35.00	1.50	5	90	0	80.00	120.351	17000	A



1.2 Paràmetres de Qualitat de la Instal.lació

Superfície	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
Pla de Treball (h=0.00 m)	Il.luminància Horitzontal (E)	22 lux	9 lux	42 lux	0.40	0.21	0.53
Acera A	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	9 lux	13 lux	0.79	0.66	0.84
Calzada A	Il.luminància Horitzontal (E)	22 lux	10 lux	40 lux	0.46	0.26	0.56
Mediana	Il.luminància Horitzontal (E)	31 lux	21 lux	40 lux	0.66	0.51	0.77
Calzada B	Il.luminància Horitzontal (E)	22 lux	10 lux	40 lux	0.46	0.26	0.56
Acera B	Il.luminància Horitzontal (E)	11 lux	9 lux	13 lux	0.79	0.66	0.84
Acera A	Luminància (L)	1.9 cd/m²	1.5 cd/m²	2.3 cd/m²	0.79	0.66	0.84
Calzada A	Luminància (L)	1.7 cd/m²	0.7 cd/m²	3.1 cd/m²	0.40	0.22	0.54
Mediana	Luminància (L)	3.0 cd/m²	2.0 cd/m²	3.8 cd/m²	0.66	0.51	0.77
Calzada B	Luminància (L)	1.7 cd/m²	0.7 cd/m²	3.1 cd/m²	0.40	0.22	0.54
Acera B	Luminància (L)	1.9 cd/m²	1.5 cd/m²	2.3 cd/m²	0.79	0.66	0.84

Típus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

Confort Visual

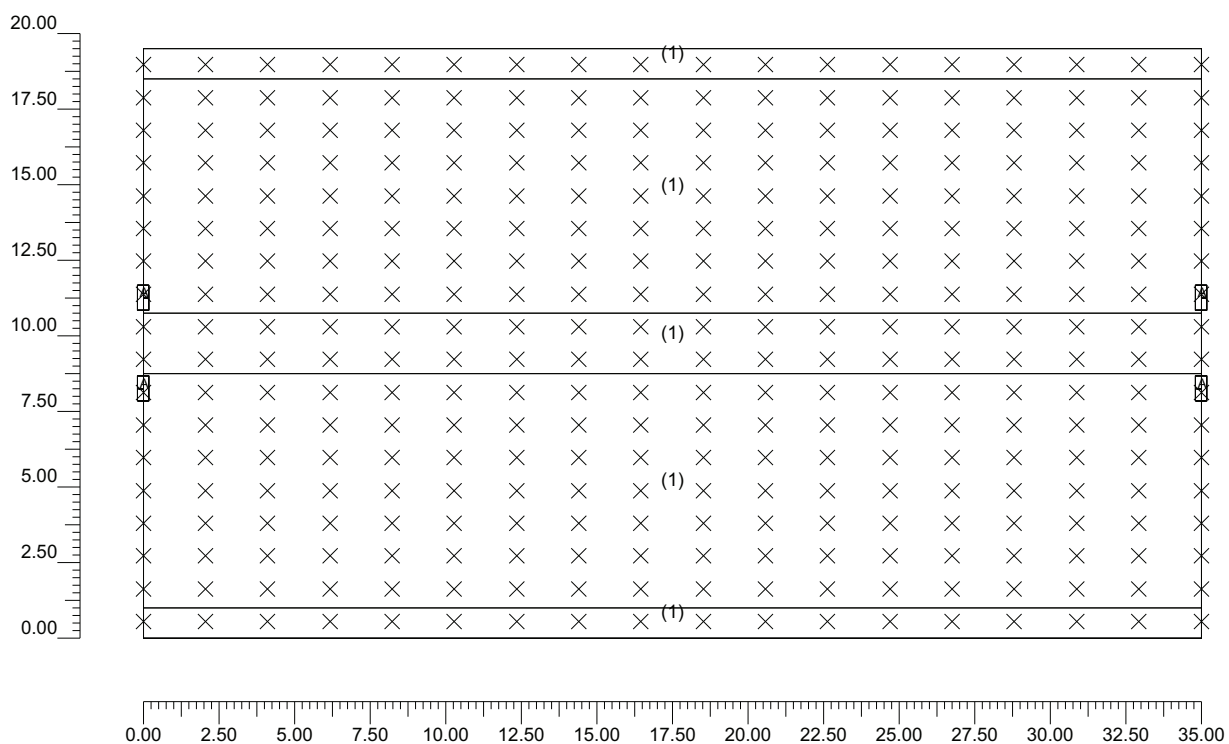
Nom del Tram	Ample Tram [m] (W)	i1 [m]	i2 [m]	Pt.Càlc.Y	TaulaR	Coef.Refl. Factor q0	Observador x Absolut [m]	Observador y Absolut [m]	Luminància de Vel [cd/m²]	Increment d' Umbral [%]	Uniformitat Longitudinal
Acera A	1.00	0.00	1.00	1		55.00					
Calzada A	7.75	1.00	8.75	6	R3	7.01	-60.00	2.94	0.20	7.09	0.75
Mediana	2.00	8.75	10.75	1		30.00					
Calzada B	7.75	10.75	18.50	6	R3	7.01	95.00	16.56	0.20	7.09	0.75
Acera B	1.00	18.50	19.50	1		55.00					

Contaminació Llumínosa

Relació Mitja - Rn -	Intensitat Màxima
0.05 %	403 cd/klm

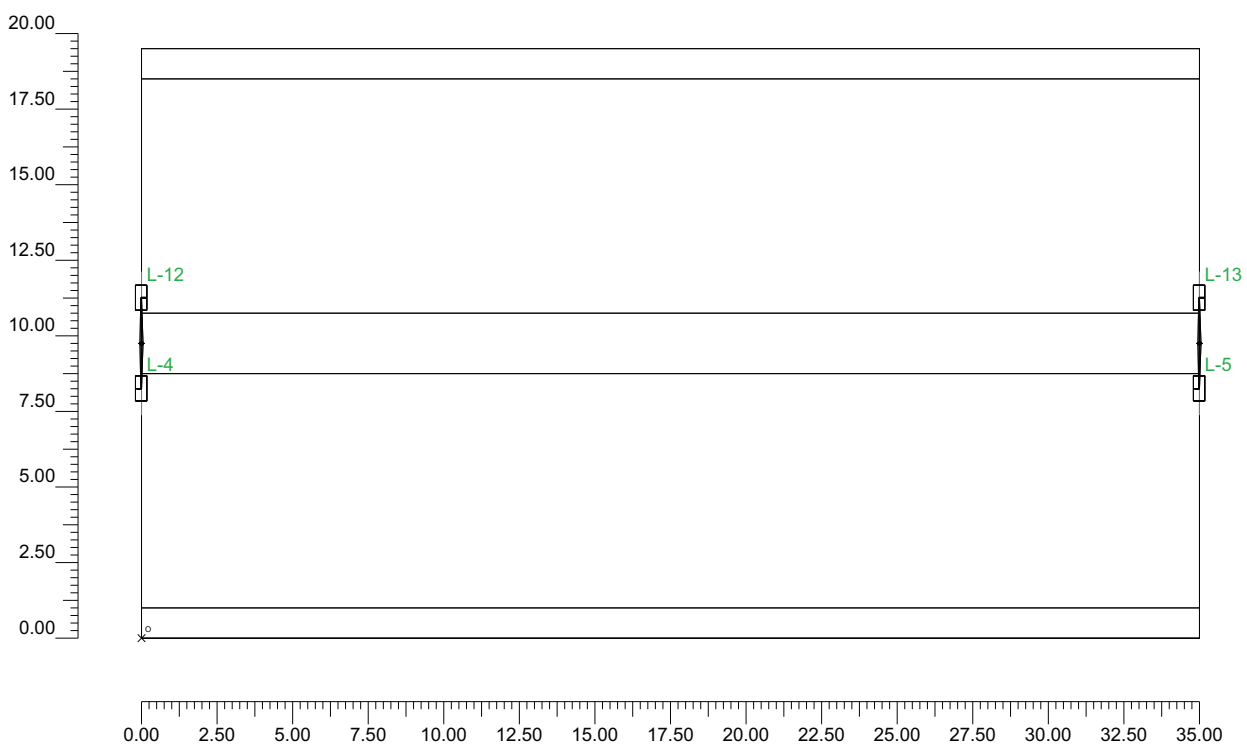
2.1 Vista 2D Pla Treball i Retícula de Càlcul

Escala 1/250



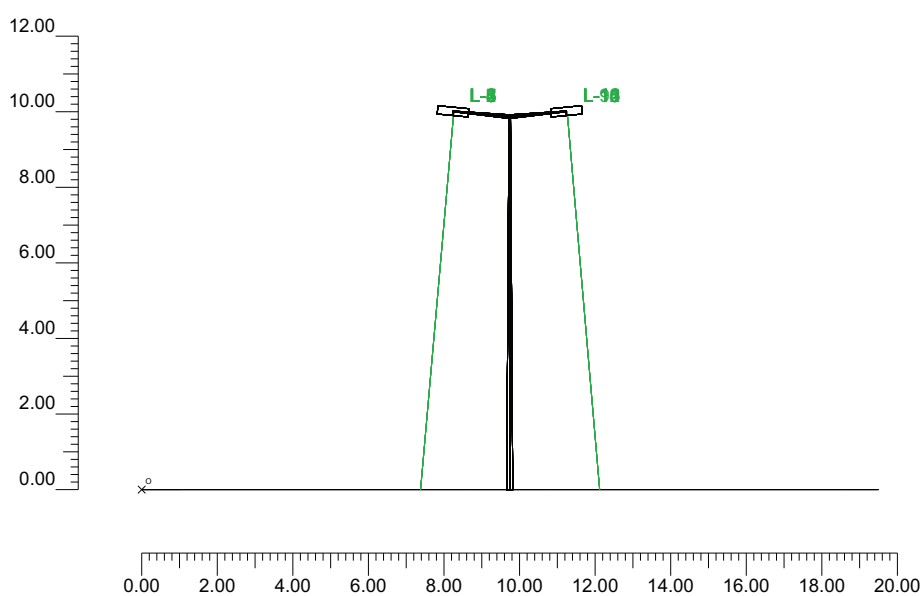
2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/250



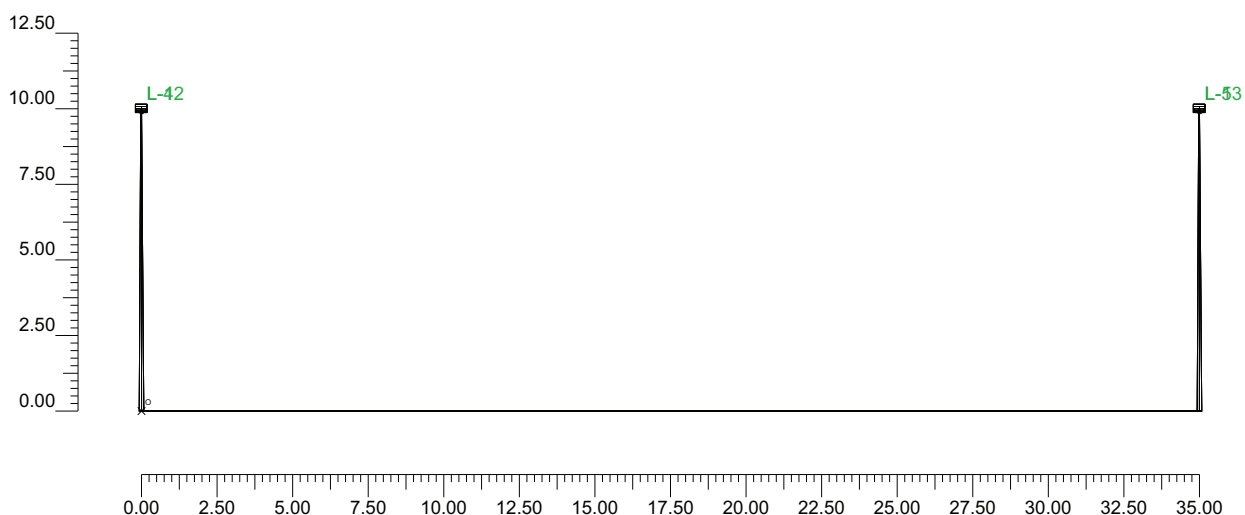
2.3 Vista Lateral

Escala 1/200



2.4 Vista Frontal

Escala 1/250



3.1 Informació Lluminiàries/Assaigs

Ref.	Línies	Nom Lluminiària (Nom Assaig)	Codi Lluminiària (Codi Assaig)	Lluminiàries N.	Ref.Làmp.	Làmpades N.
A	QSA-10	QSA-10V Vsap 150W (QSA-10 QS-10 Vsap-150W/T)	120.351 (4GM-6325)	16	LMP-A	1

3.2 Informació Làmpades

Ref.Làmp.	Tipus	Codi	Flux [lm]	Potència [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vsap-150 WTS	Vsap-150 W/T-S	17000	150	2000	16

3.3 Taula Resum Lluminiàries

Ref.	Llum.	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Codi Lluminiària	Factor Cons.	Codi Làmpada	Flux [lm]
A	1	X	-105.00;8.25;10.00	0;5;90	120.351	0.80	Vsap-150 W/T-S	1*17000
	2	X	-70.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	3	X	-35.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	4	X	0.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	5	X	35.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	6	X	70.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	7	X	105.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	8	X	140.00;8.25;10.00	0;5;90		0.80		
	9	X	-105.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	10	X	-70.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	11	X	-35.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	12	X	0.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	13	X	35.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	14	X	70.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	15	X	105.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		
	16	X	140.00;11.25;10.00	0;5;-90		0.80		

3.4 Taula Resum Enfocaments

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posició Lluminiàries X[m] Y[m] Z[m]	Rotació Lluminiàries X[°] Y[°] Z[°]	Enfocaments X[m] Y[m] Z[m]	R.Eix [°]	Factor Cons.	Ref.
			L-1	X	-105.00;8.25;10.00	0;5;90	-105.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-2	X	-70.00;8.25;10.00	0;5;90	-70.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-3	X	-35.00;8.25;10.00	0;5;90	-35.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-4	X	0.00;8.25;10.00	0;5;90	-0.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-5	X	35.00;8.25;10.00	0;5;90	35.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-6	X	70.00;8.25;10.00	0;5;90	70.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-7	X	105.00;8.25;10.00	0;5;90	105.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-8	X	140.00;8.25;10.00	0;5;90	140.00;7.38;0.00	-90	0.80	A
			L-9	X	-105.00;11.25;10.00	0;5;-90	-105.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-10	X	-70.00;11.25;10.00	0;5;-90	-70.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-11	X	-35.00;11.25;10.00	0;5;-90	-35.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-12	X	0.00;11.25;10.00	0;5;-90	0.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-13	X	35.00;11.25;10.00	0;5;-90	35.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-14	X	70.00;11.25;10.00	0;5;-90	70.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-15	X	105.00;11.25;10.00	0;5;-90	105.00;12.12;0.00	-90	0.80	A
			L-16	X	140.00;11.25;10.00	0;5;-90	140.00;12.12;0.00	-90	0.80	A

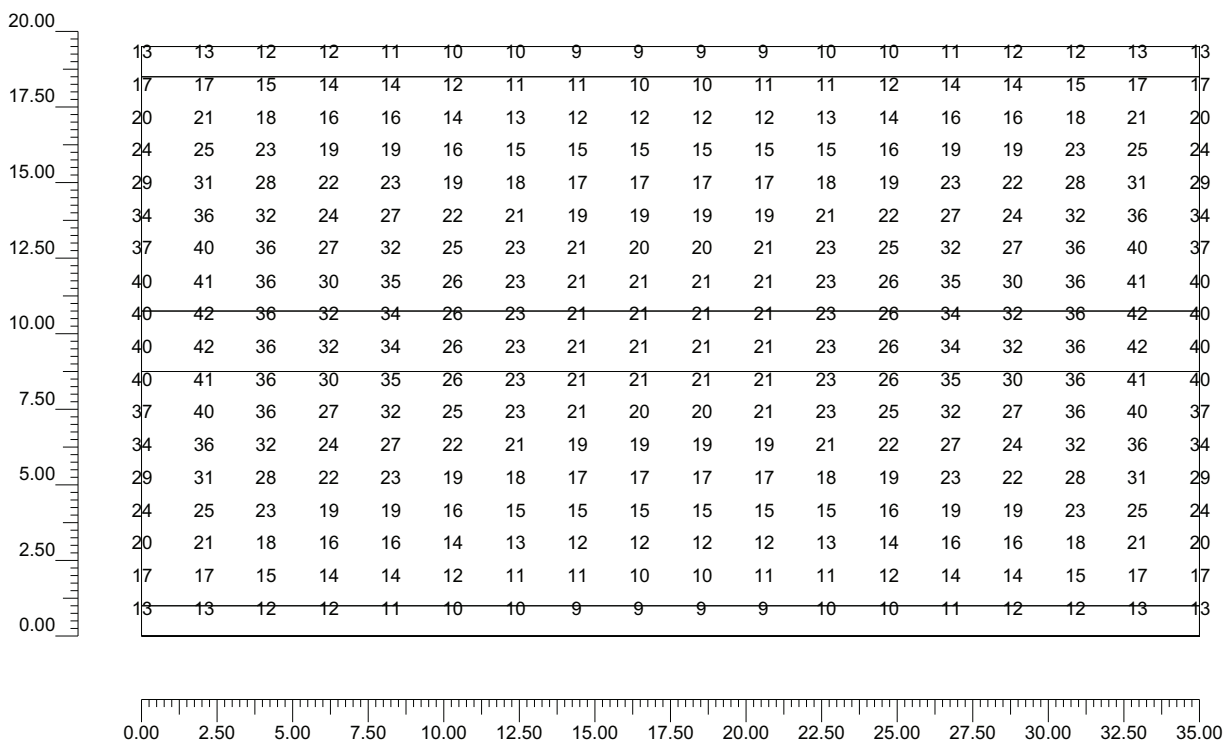
4.1 Valors d'Il.luminància Horitzontal sobre Pla de Treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultats	Mig	Mínim	Màxim	Mín/Mig	Mín/Màx	Mig/Màx
DX:2.06 DY:1.08	Il.luminància Horitzontal (E)	22 lux	9 lux	42 lux	0.40	0.21	0.53

Tipus Càlcul

Sòls Dir. + Equip

Escala 1/250



Informació General	1
1. Dades Projecte	
1.1 Informació Àrea	2
1.2 Paràmetres de Qualitat de la Instal·lació	2
2. Vistes Projecte	
2.1 Vista 2D Pla Treball i Retícula de Càlcul	4
2.2 Vista 2D en Planta	5
2.3 Vista Lateral	6
2.4 Vista Frontal	7
3. Dades Llumínaries	
3.1 Informació Llumínaries/Assaigs	8
3.2 Informació Làmpades	8
3.3 Taula Resum Llumínaries	8
3.4 Taula Resum Enfocaments	8
4. Taula Resultats	
4.1 Valors d'Il·luminància Horitzontal sobre Pla de Treball	9

A.3.10 Classificació energètica de la instal·lació

Classificació energètica analitzada a través del programa: "Cálculo de la Eficacia Energética MAYJA"

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR SEGÚN R.D. 1890/2008

Tipo de Alumbrado:

- ☒ Vial Funcional
- ☐ Vial Ambiental y Otros

ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL

Superficie Iluminada (m²): 271,25

Illuminancia Media - E_m (lux): 22

Potencia activa instalada (W): 150

Calcular

Eficiencia energética de la instalación: ϵ	39,78
Eficiencia energética mínima: $\epsilon_{\min}$	18,50
Eficiencia energética de referencia: ϵ_r	27,20
Índice de Consumo Energético: (ICE)	0,68
Índice de Eficiencia Energética: (I_{ϵ})	1,46

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

Calificación Energética: A

Fig 2: imatge del programa de càlcul d'eficiència energètica

A.4 Càlculs elèctrics de la instal·lació de il·luminació.

Els càlculs s'han realitzat segons les prescripcions del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i en particular de la ITC-BT-09 d'instal·lacions d'enllumenat exterior i de la ITC-BT-40 d'instal·lacions generadores de baixa tensió.

Per la determinació de la secció corresponent de la línia s'ha tingut en compte calcular-les en funció de la màxima intensitat admissible per el conductor i de la màxima caiguda de tensió.

Tots els punts de llum disposaran de correcció del factor de potència individual, fins a un valor major o igual a 0,90.

Per al dimensionat de les línies que alimenten els punts de llum, es considerarà un factor de correcció de 1,8.

La màxima caiguda de tensió, des de qualsevol punt de la instal·lació d'enllumenat públic a l'origen serà menor o igual al 3%. A la taula dels resultats de càlculs es justifica que en cap de les línies hi una caiguda de tensió superior al 3%.

A.4.1 Formules utilitzades

Les formules utilitzades son:

	MONOFÀSIC	TRIFÀSIC
Intensitat	$I = \frac{P}{U \cos \theta}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \theta}$
Caiguda de tensió (V)	$e = \frac{2 PL}{\gamma SU}$	$e = \frac{PL}{\gamma SU}$
Caiguda de tensió (%)	$u = \frac{2PL}{\gamma US} \times 100$	$u = \frac{PL}{\gamma US} \times 100$
Secció (mm ²)	$S = \frac{2 PL}{\gamma e U}$	$S = \frac{PL}{\gamma e U}$

Quadre de formules de càlcul de caiguda de tensió.

Essent:

P = Potència (W)

I = Intensitat en Ampers. .

U = Tensió en volts.

S = Secció en mm²

L = Longitud de la línia en m.

γ = Conductivitat del conductor. $(\text{Coure} = 56 \text{ m.} / (\Omega \times \text{mm}^2))$

$\cos \theta$ = Factor de potència .

u = Caiguda de tensió en percentatge

A.4.2 Potència instal·lada i potència pel càlcul de les línies elèctriques

La potència instal·lada i la potència pel càlcul del dimensionat de les línies elèctriques de la instal·lació d'enllumenat públic es la següent:

Potència instal·lada de les làmpades	24 x 150 W	3.600 W
Potència instal·lada considerant els equips auxiliars (Potència de les làmpades * 1,4)		5.040 W
Potència de càlcul de les línies (factor corrector 1,8)		6.480 VA

A.4.3 Càlcul de les seccions dels conductors

Per determinar la secció dels conductors s'han seguit les indicacions de la instrucció ITC-BT-09 relatives a potència a considerar en làmpades de descarrega, secció mínima dels conductors, caiguda de tensió màxima admissible, corrent màxim que suporta el conductor, etc.

A la vista dels plànols, i segons les dades mencionades anteriorment, es determina la longitud i potència de la instal·lació amb 12 lluminàries amb una separació entre faroles de 35m, es demostra clarament que la secció mínima de 10 mm² és suficient per a les necessitats previstes.

A.4.4 Càlcul de seccions dels conductors

LINEA 1		Diferencial: 40/0,3		PIA: 10 A		Tensió: 400		cos fi: 0,95			
Tram	POTENCIA			Long.	Secció	Int.	I. Màx admis.	Caiguda de tensió (V)		Caiguda de tensió (%)	
	instal·lada	de càlcul	acumulada					tram	acum. parcial	tram	acum. parcial
Q - F 1-2			6480	20	10	9,85	58	0,58	0,58	0,14	0,14
O1	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	0,78	0,09	0,34
O2	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	0,78	0,09	0,34
F 1-2 a F3 -4			5940	35	10	9,02	58	0,93	1,51	0,23	0,38
O3	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	1,71	0,09	0,74
O4	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	1,71	0,09	0,74
F 3-4 a F 5-6			5400	35	10	8,20	58	0,84	2,35	0,21	0,59
O5	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	2,55	0,09	1,11
O6	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	2,55	0,09	1,11
F 5-6 a F 7-8			4860	35	10	7,38	58	0,76	3,11	0,19	0,78
O7	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	3,31	0,09	1,44
O8	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	3,31	0,09	1,44
F 7-8 a F 9-10			4320	35	10	6,56	58	0,68	3,78	0,17	0,95
O9	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	3,99	0,09	1,73
O10	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	3,99	0,09	1,73
F 9-10 a F 11-12			3780	35	10	5,74	58	0,59	4,38	0,15	1,09
O11	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	4,58	0,09	1,99
O12	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	4,58	0,09	1,99
F 11-12 a F 13-14			3240	35	10	4,92	58	0,51	4,88	0,13	1,22
O13	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	5,08	0,09	2,21
O14	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	5,08	0,09	2,21
F 13-14 a F 15-16			2700	35	10	4,10	58	0,42	5,30	0,11	1,33

LINEA 1		Diferencial: 40/0,3		PIA: 10 A		Tensió: 400		cos fi: 0,95			
Tram	POTENCIA			Long.	Secció	Int.	I. Màx admis.	Caiguda de tensió (V)		Caiguda de tensió (%)	
	instal·lada	de càlcul	acumulada					tram	acum. parcial	tram	acum. parcial
O15	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	5,50	0,09	2,39
O16	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	5,50	0,09	2,39
F 15-16 a F 17-18			2160	35	10	3,28	58	0,34	5,64	0,08	1,41
O17	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	5,84	0,09	2,54
O18	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	5,84	0,09	2,54
F 17-18 a F 19-20			1620	35	10	2,46	58	0,25	5,89	0,06	1,47
O19	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	6,10	0,09	2,65
O20	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	6,10	0,09	2,65
F19-20 a F 21-22			1080	35	10	1,64	58	0,17	6,06	0,04	1,52
O21	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	6,26	0,09	2,72
O22	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	6,26	0,09	2,72
F 21-22 a F 23-24			540	35	10	0,82	58	0,08	6,15	0,02	1,54
O23	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	6,35	0,09	2,76
O24	150	270		12	2,5	1,24	27,5	0,20	6,35	0,09	2,76

A.5 Càlcul de la protecció de la línia

A.5.1 Curtcircuit

D'acord amb la guia tècnica d'aplicació, annex 3, "CALCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO", s'admet que pel càlcul del curt circuit, la tensió a l'inici de la instal·lació sigui 0,8 vegades la tensió de subministrament. Podent-se utilitzar la següent fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \times U}{R}$$

Essent:

I_{cc} : Intensitat de curt circuit en el punt considerat

U : Tensió d'alimentació fase-neutre (230 V.)

R : Resistència del conductor de fase en el punt considerat i l'alimentació (Ω)

On:

$$R = \frac{L \cdot \delta}{S}$$

Essent:

δ : resistivitat del conductor ($0,018\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$)

L : longitud de la línia (m)

S : secció del conductor (mm^2)

Resistència del conductor:

$$R = \frac{2 \text{ m} \cdot 0,018 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}}{10 \text{ mm}^2} = 0,0036 \Omega$$

Intensitat de curt circuit:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot 230 \text{ V}}{0,0036 \Omega} = 51.111,11 \text{ A}$$

A.5.2 Càlcul de la posada a terra

La xarxa de posada a terra estarà formada pel conductor nu de coure de 35 mm² de secció estes a la rasa subterrània, i 12 piques de coure de 1 metre de longitud i 14 mm de diàmetre.

La resistivitat del terreny d'acord la taula 4 de la guia tècnica d'aplicació de les instal·lacions de posada a terra del ministeri d'indústria s'estima en 500 Ohm. M, corresponent a terrenys definits com cultivables poc fèrtils o altres terraplens.

Les fórmules utilitzades, segons ITC-BT-18 del vigent RBT, seran les següents:

Resistència del cable (Rc)	$R_c = \frac{2\rho}{L}$
Resistència d'una piqueta (Rp)	$R_p = \frac{\rho}{L_p}$
Resistència Total (Rt)	$R_t = \frac{1}{\frac{n}{R_p} + \frac{1}{R_c}}$

Quadre de formules del càlcul de resistència del terra

Longitud de cable:

$$L_c = 20 \text{ m} + 11 \times 35 \text{ m} = 405 \text{ m}$$

Resistència cable:

$$R_c = \frac{2 \times 500 \Omega \text{ m}}{405 \text{ m}} = 2,47 \Omega$$

Resistència piquetes:

$$R_p = \frac{500 \Omega \text{ m}}{12 \times 1 \text{ m}} = 41,66 \Omega$$

Resistència Total:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{2,47 \Omega} + \frac{1}{41,66 \Omega}} = 2,33 \Omega$$

A.6 Càlculs elèctrics del circuit de generació

Els càlculs s'han realitzat segons les prescripcions del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i en particular de la ITC-BT-09 d'instal·lacions d'enllumenat exterior i de la ITC-BT-40 d'instal·lacions generadores de baixa tensió.

Els cables de connexió per evacuar l'energia generada en els aerogeneradors a través dels onduladors, estaran dimensionats per a una intensitat no inferior al 125 % de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5 %, per a la intensitat nominal.

A.6.1 Tipus de connexió a la xarxa

La connexió adient serà una instal·lació generadora interconnectada, que permet utilitzar la energia produïda quan en tinguem necessitat, sense necessitat d'instal·lar bateries. No podem treballar la instal·lació en modus illa i la generació no podrà subministrar energia elèctrica en el cas d'interrupció del servei per part de la companyia distribuïdora.

A.6.2 Condicions de connexió a la xarxa

La potència màxima de les centrals interconnectades a una Xarxa de Distribució Pública, estarà condicionada per les característiques de la mateixa: tensió de servei, potència de curtcircuit, capacitat de Transport de la línia, potència consumida en la xarxa de baixa tensió, etc.

En els generadors eòlics, per evitar fluctuacions en la xarxa, la potència dels generadors no serà superior al 5% de la potència de curtcircuit en el punt de connexió a la Xarxa de Distribució Pública.

A.6.3 Rectificador

Utilitzarem una caixa de la interfície eòlica Aurora de Power-One PVI-7200-WIND-INTERFACE, rectifica el corrent produït per l'aerogenerador per alimentar l'inversor eòlic. La fitxa tècnica i de muntatge la trobarem en l'annex d'informació tècnica.

A.6.4 Inversor

Farem servir un inversor eòlic AURORA PVI-4.2-TL-OUTD-W. La fitxa tècnica i de muntatge la trobarem en l'annex de d'informació tècnica.

Voltatge Nominal	Corrent Nominal	Característiques de protecció magnetotèrmiques	Tipus de Protecció diferencial	Sensibilitat diferencial
230 Vac	25 A	B/C	A/AC	300 mA

A.6.5 Forma de la ona

La tensió generada serà pràcticament sinusoïdal, amb una taxa màxima d'harmònics, en qualsevol condició de funcionament de:

- Harmònics de ordre parell: $4/n$
- Harmònics de ordre 3: 5
- Harmònics de ordre imparell (≥ 5): $25/n$

La taxa d'harmònics es la relació, en %, entre el valor eficaç de l'harmònic d'ordre n i el valor eficaç del fonamental.

A.6.6 Càlcul de seccions dels conductors

LINEA 1			PIA: 80 A		Tensió: 400		cos fi: 0,95			
Tram	POTENCIA		Long.	Secció	Int.	I. Màx admis.	Caiguda de tensió (V)		Caiguda de tensió (%)	
	instal.lada	acumulada					tram	acum. parcial	tram	acum. parcial
Q - G01		48000	20	95	72,93	202	0,45	5,58	0,11	1,40
G01	4000	48000	35	95	72,93	202	0,79	5,13	0,20	1,28
G02	4000	44000	35	95	66,85	202	0,72	4,34	0,18	1,09
G03	4000	40000	35	95	60,77	202	0,66	3,62	0,16	0,90
G04	4000	36000	35	95	54,70	202	0,59	2,96	0,15	0,74
G05	4000	32000	35	95	48,62	202	0,53	2,37	0,13	0,59
G06	4000	28000	35	95	42,54	202	0,46	1,84	0,12	0,46
G07	4000	24000	35	95	36,46	202	0,39	1,38	0,10	0,35
G08	4000	20000	35	95	30,39	202	0,33	0,99	0,08	0,25
G09	4000	16000	35	95	24,31	202	0,26	0,66	0,07	0,16
G10	4000	12000	35	95	18,23	202	0,20	0,39	0,05	0,10
G11	4000	8000	35	95	12,15	202	0,13	0,20	0,03	0,05
G12	4000	4000	35	95	6,08	202	0,07	0,07	0,02	0,02

A.6.7 Instal·lació de postes a terra

Quan la instal·lació receptora estigui acoblada a una Xarxa de Distribució Pública que tingui el neutre posat a terra, l'esquema de posta a terra serà TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la Xarxa de Distribució pública.

Per a la protecció de les instal·lacions generadores s'establirà un dispositiu de detecció del corrent que circula per la connexió dels neutres dels generadors al neutre de la Xarxa de Distribució Pública, que desconnectarà la instal·lació si es sobrepassa el 50% de la intensitat nominal.

La posta a terra de protecció de la torre i de l'equip muntat en ella contra descarregues atmosfèrica serà independent de la resta de les terres de la instal·lació.

A.6.8 Proteccions mínimes a disposar

En les instal·lacions de generació interconnectada amb la Xarxa de Distribució Pública, es disposarà de un conjunt de proteccions que actuen sobre l'interruptor de interconnexió, situades en l'origen de la instal·lació interior. Aquestes correspondran a un modelo homologat i hauran d'estar degudament verificades i precintades per un Laboratori reconegut.

- De sobreintensitat, mitjançant relés directes magnetotèrmics o solució equivalent.
- De mínima tensió instantanis, connectats entre les tres fases i neutre que actuaran, en un temps inferior a 0,5 segons, a partir de que la tensió arribi al 85% del seu valor assignat.
- De sobretensió, connectat entre una fase i neutre, i l'actuació ha de produir-se en un temps inferior a 0,5 segons, a partir de que la tensió arribi al 110% del seu valor assignat.

- De màxima i mínima freqüència, connectat entre fases, i l'actuació ha produir-se quan la freqüència sigui inferior a 49 Hz o superior a 51 Hz durant més de 5 períodes.

A.6.9 Posada en servei

Per a la posta en marxa de la instal·lació generadora interconnectada, amés dels tràmits i gestiones que correspondrà realitzar, d'acord amb la legislació vigent davant dels Organismes Competents s'haurà de presentar un projecte a la empresa distribuïdora de l'energia elèctrica d'aquelles parts que afecten a las condiciones d'acoblament i seguretat del subministrament elèctric. Aquesta podrà verificar, abans de realitzar la posta en servei, que les instal·lacions d'interconnexió i la resta d'elements que afecten a la regularitat del subministrament estan realitzades d'acord amb els reglaments en vigor. En cas de desacord es comunicarà als òrgans competents de l'Administració, per a la seva resolució.

El tècnic,

Gerard Ferrer Gómez

Girona, setembre 2013



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública

Document: Annex B: Informació tècnica

Alumne: Gerard Ferrer Gómez

Director/Tutor: Jordi Comas

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: EC

Convocatòria (mes/any): Setembre 2013

B.1 Esforços de carrega

B.2 Especificacions aerogenerador

B.3 Esquema elèctric d'interconnexió

B.4 Manual d'instal·lació, operació i manteniment de l'aerogenerador

B.5 Manual d'instal·lació i operació del rectificador

B.6 Manual d'instal·lació i configuració de l'inversor

B.7 Armari de comandament i protecció

B.8 Lluminiària Carandini QSA-10



Technical Documentation

Loads Specifications for UGE-4K 112 mph (50 m/s)

Document Number (s): UGE-4K-LDS-001

Original Date: March 16, 2012

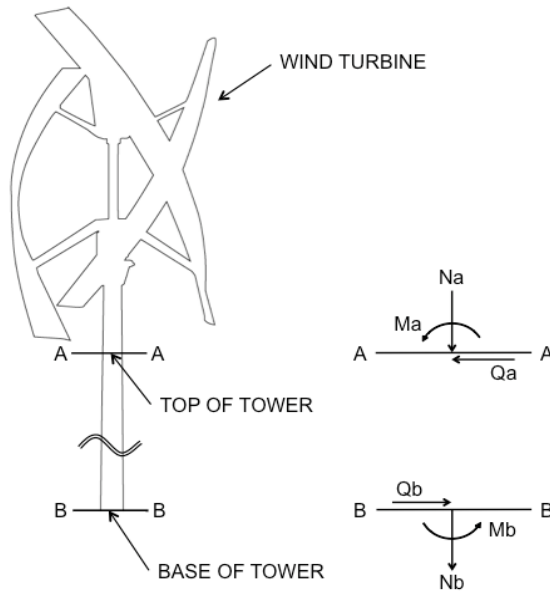
Revised On: April 12, 2012

Version: 1.1

Completed by: JATG

Checked by: SVP

Please note that our documents are regularly updated. Please contact your UGE representative to verify that you have the latest version.



UGE-4K Vertical Axis Wind Turbine Specifications

Load Specifications 50 m/s (112 mph)

Maximum Loads at the A-A plane (For all of towers)

Nmax	4.52 KN [1.02 k]
Qmax	5.28 KN [1.19 k]
Mmax	8.34 KN*m [6.15 k*ft]

Maximum Loads at the B-B plane

3M Tower	
Nmax	13.15 KN [2.96 k]
Qmax	7.78 KN [1.75 k]
Mmax	33.81 KN*m [24.93 k*ft]
7M Tower	
Nmax	15.29 KN [3.44 k]
Qmax	8.86 KN [1.99 k]
Mmax	69.18 KN*m [51.0 k*ft]
13M Tower	
Nmax	21.19 KN [4.76 k]
Qmax	14.93 KN [3.36 k]
Mmax	158.96 KN*m [117.21 k*ft]
20M Tower	
Nmax	30.93 KN [6.95 k]
Qmax	23.97 KN [5.39 k]
Mmax	321.86 KN*m [237.33 k*ft]

Tower Notes:

- Maximum wind speed: 50 m/s
- When the applicable load per the table above is applied to the turbine and tower, the maximum deflection of the structure supporting the turbine and tower should meet the standard deflection tolerances of the local building code. For steel and concrete structures in the USA, deflections should meet the requirements of the AISC or ACI codes respectively. The lateral deflection of the top of the tower should under no circumstances be above 1.5% of the tower height.
- The turbine operating frequency ranges between 0 and 2.1Hz. Care should be taken to prevent resonance between the turbine and the supporting structure.
- Tower should include a J-hook or other means of strain relief for the leads leaving the generator, upper and lower hand holes at either end of the tower, and be properly grounded and connected to a lightning protection system (if present) per the NEC or the local electrical code.
- Please see the UGE Warranty Agreement for information about the implications of designing your own tower on the turbine's warranty.



Technical Documentation

Specifications for UGE-4K

Document Number (s): UGE-4K-SPC-001

Original Date: May 20, 2011

Revised On: July 20, 2011

Version: 1.1

Completed by: MC

Checked by: YW

Please note that our documents are occasionally updated. You may verify the validity of this document by visiting: www.urbangreenenergy.com/documents



Urban Green Energy

4kW Wind Turbine Specifications

Physical Information

Axis	Vertical
Height	4.60 meters
Width	3.00 meters
Weight	461 kg
Swept Area	13.8 m ²
Blade Materials	Carbon Fiber & Fiberglass

Performance

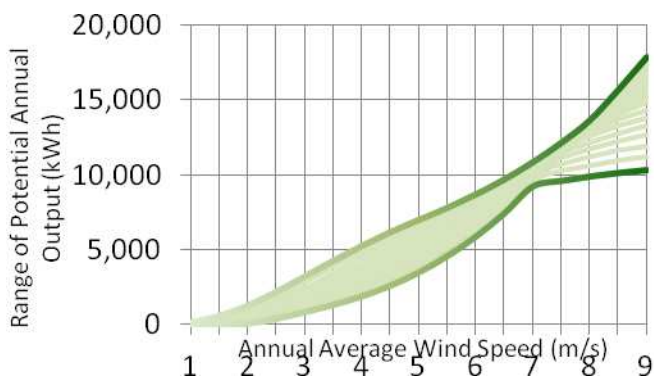
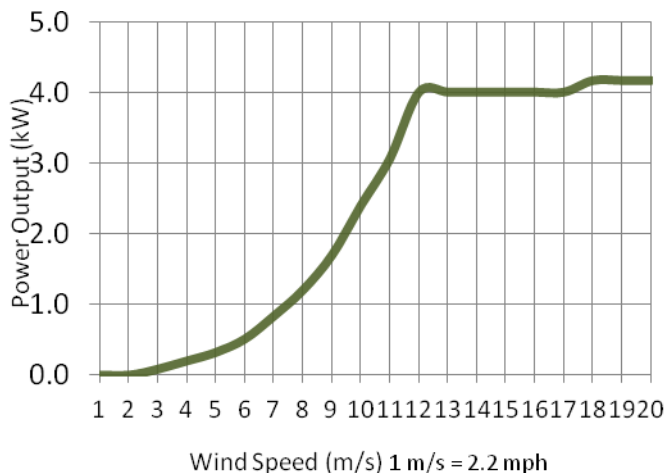
Rated Power	4000 W
Cut-in Wind Speed	3.5 m/s
Cut-out Wind Speed	30 m/s
Rated RPM	110 RPM
Survival Wind Speed	55 m/s
Rated Wind Speed	12 m/s
Annual Energy at 5 m/s	4560 kWh
Noise from IEC 61400-11 at 12 m/s	38 dB

Certifications

CE Certified	European Conformity
IEC-61400-2	Wind Turbine Safety
IEC-61400-11	Noise Level Certification
IEC-61400-12	Power Performance Certification
ISO-2631	Vibration Level Certification

Electric Generation

Generator Type	Three-Phase Permanent Magnet
Ambient Temperature	-25 C to 65 C (-13 F to 150 F)
Drive System	Direct Drive
Rated Output	
Off-Grid	48 Vdc
Grid-Tie	600 Vdc
Inverters and Controllers	Available for all locations and regulations





Technical Documentation

Electrical Schematic for Grid-Tied UGE-4K

Drawing Number (s): UGE-4K-GT-SCH-001

Original Date: March 7, 2011

Revised On: June 15, 2012

Version: 1.2b

Completed by: CC / FG

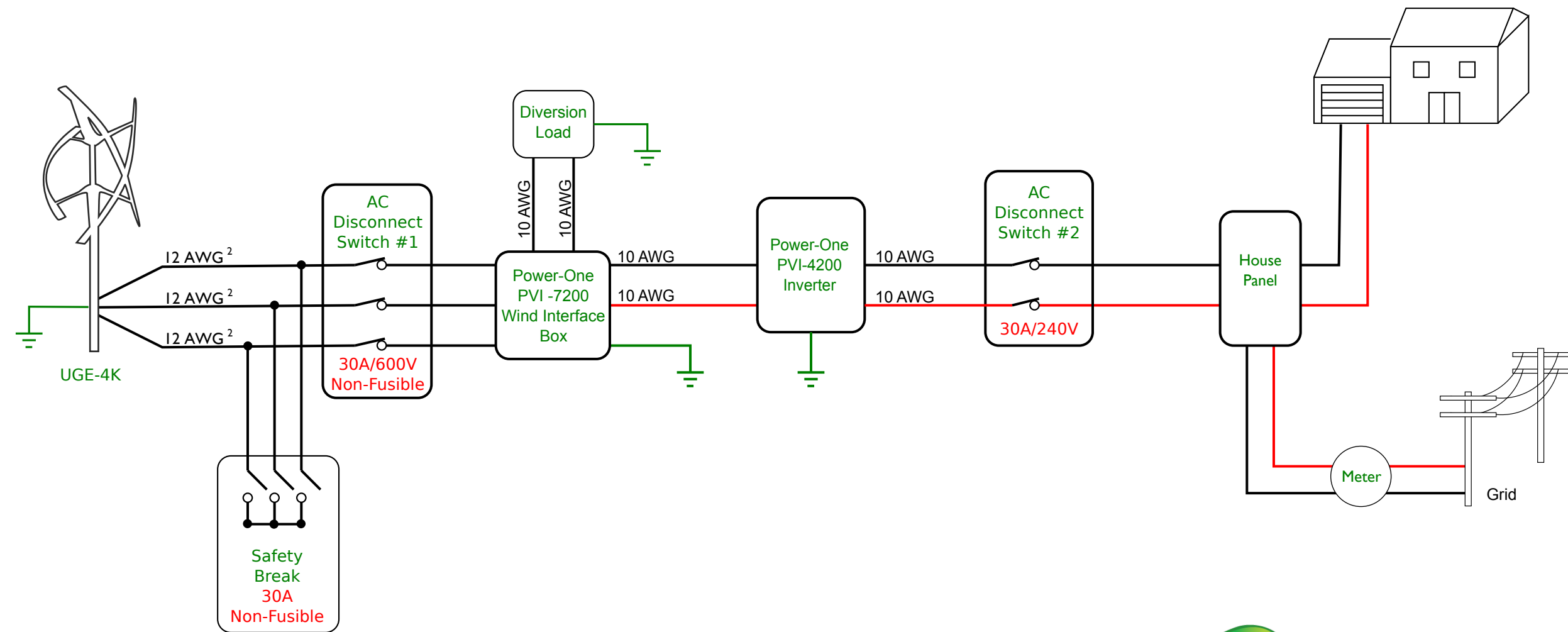
Checked by: SVP

Please note that our drawings are occasionally updated. You may verify the validity of this drawing by visiting: www.urbangreenenergy.com/documents

UGE-4K

Grid-Tied

Wiring Diagram



- Notes:
1. Wire gauge recommendations based on NEC 310.16 for THHW copper wire below 100°F (A certified electrician shall verify wire gauge meets local electrical code)
 2. Wire length should not exceed 150m, maximum voltage drop is 5%
 3. Each grounded component shall have its own grounding wire and connect to a common earth ground



OWNER'S MANUAL

UGE 4KW

INSTALLATION
OPERATION
MAINTENANCE



CONTENTS

INTRODUCTION	2
SAFETY INSTRUCTIONS	3
SPECIFICATIONS	4
PRE-INSTALLATION CHECKLIST	5
COMPONENTS	
Axis plate, Generator Axis	6
Blades, Loctite,	7
Connection Arms	8
Bolts	9
WIRING DIAGRAMS	10
GETTING STARTED	
Positioning your Turbine	11
Tower and foundation,	12
Wires, Usage	13
Assembly requirements, Important considerations	15 - 19
INSTALLATION	
Generator Axis and Top Plate	19 - 20
Lower connecting arm	21 - 22
Upper connecting arm	23 - 24
Blades	25 - 26
Wiring and lifting	27 - 28
COMMISSIONING CHECKLIST GRID-TIE	29
COMMISSIONING CHECKLIST OFF-GRID	30
OPERATION	31
FREQUENTLY ASKED QUESTION	32
WARRANTY INFOS	33 - 37
MAINTENANCE	38
NOTES	39-40
TECHNICAL SUPPORT	back

INTRODUCTION

Dear UGE-4K Owner,

Congratulations on purchasing your UGE 4kW rated Vertical Axis Wind Turbine (VAWT) and welcome to our family.

Enclosed in this manual is information regarding installation, operation and maintenance of your new turbine. Please read through it before installing and using your turbine.

These installation and maintenance instructions contain important information for the safe installation and maintenance of the UGE-4K vertical axis wind turbine. The turbine should only be installed by qualified personnel such as an employee of a UGE distributor, licensed contractor or certified electrician. Yearly maintenance checks should be performed by a person with similar qualifications. The owner should retain a copy of this manual for reference and to give to future maintenance personnel.

This manual should be used in conjunction with electronics installation manuals, tower installation manuals, and the UGE Electrical Supplement. These manuals can be found on the website of the tower and electronics suppliers respectively or can be provided by your UGE distributor.

In this manual you will see several checklists to guide you through the installation of the turbine. You will be able to follow these step-by-step instructions to insure your installation is completed correctly.

To activate your warranty, please go to www.urbangreenenergy.com/warranty_form.php. You must activate your warranty before allowing your turbine to spin.

We would like to hear from you with any questions or comments that you have. Please contact us during working hours (Monday-Friday 9:00am to 6:00 pm - US Eastern Time) at:

Telephone: +1 (917) 720-5685

Website: www.urbangreenenergy.com

Email: techsupport@urbangreenenergy.com

Sincerely,



SAFETY INSTRUCTIONS

CAUTION:

PLEASE READ THESE INSTRUCTIONS CAREFULLY BEFORE INSTALLATION

1. The conditions of your warranty are dependent upon proper installation.
2. If the wind turbine is allowed to spin at high speeds without electrical resistance, such as when the electronics are not completely and properly installed, the turbine may be “free-spinning” which can lead to extremely dangerous operation. **ALLOWING YOUR WIND TURBINE TO FREE SPIN WILL VOID YOUR WARRANTY.**

A turbine with no load on it may overspin even in very low wind conditions. Keep in mind that if you use an unauthorized controller or program a low MPPT table there may not be sufficient resistance on the turbine, allowing it to overspin and voiding your warranty. Always check with a UGE engineer before making such changes.

For grid tie systems, not using an inverter, or using an inverter that is not connected to the grid, will also allow the turbine to behave dangerously. Allowing the turbine to behave in such a way will also void your warranty. Please make sure that unless the turbine is fully operational, it is completely stopped either through electrical or mechanical means.

3. The UGE wind turbine system uses high voltage electricity and is potentially dangerous. The electronics associated with the UGE wind turbine must be installed by a certified electrician in accordance with the National Electric Code (NEC) and/or local electrical codes as applicable. Installation personnel shall employ safety precautions for high voltage equipment at all times. The turbine, tower, and electronics shall be properly grounded as established by the NEC and/or local electrical code.
4. This wind generator complies with international safety standards that must not be compromised. Opening the generator cover may compromise the safety and efficiency of the generator. Furthermore, opening the generator cover without manufacturer authorization will void the warranty.
5. During installation some components must be sealed to prevent water seepage. Failure to do so may lead to premature wear of your product and would compromise the warranty.
6. UGE turbine and tower shall be assembled and installed only by qualified personnel such as an employee of a UGE distributor, licensed contractor, or certified electrician.
7. Some components of the turbine are very heavy. Do not attempt to lift or move them without a proper hoist or suitable machine. Doing so may result in personal injury.
8. Register your warranty online at http://www.urbangreenenergy.com/warranty_page.php.

9. Warning symbols to be used throughout this manual:



CAUTION



**ELECTRICAL
DANGER**



**IMPORTANT
NOTE**

SPECIFICATIONS

PHYSICAL INFORMATION

Axis	Vertical
Height	4.60 m (15.1 ft)
Width	3.00 m (9.84 ft)
Swept Area	13.8 m ² (149 ft ²)
Blade Materials	Carbon Fiber & Fiberglass

PERFORMANCE

Rated Power	4000 W
Cut-in Wind Speed	3.5 m/s (7.83 mph)
Cut-out Wind Speed	30 m/s (67.1 mph)
Rated RPM	125 RPM
Survival Wind Speed	50 m/s (110 mph)
Rated Wind Speed	12 m/s (26.8 mph)
Annual Energy at 5 m/s (11.2 mph)	4560 kWh
Noise at 60 meters (197 ft) at 12 m/s	38 dB (A)

ELECTRIC GENERATION

Generator Type	Three-Phase Permanent Magnet
Rated Output	
Off-Grid	48 Vdc
Grid-Tie	530 Vdc
Inverters and Controllers	Available for all locations and regulations

WEIGHT OF PARTS

Blades	24 kg (52.9 lbs)
Generator	170 kg (375 lbs)
Axis	140 kg (309 lbs)
Connecting arm	13 kg (29 lbs)
Turbine	461 kg (1016 lbs)
Total shippement (2 boxes)	614 kg (1354 lbs)

CERTIFICATIONS

CE Certified	European Conformity
IEC-61400-2	Wind Turbine Safety
IEC-61400-11	Noise Level Certification
IEC-61400-12	Power Performance Certification
ISO-2631	Vibration Level Certification

PRE-INSTALLATION CHECKLIST

SHIPPING CONFIRMATION:

- ☐ Turbine and tower delivery location and time confirmed.
- ☐ Equipment available on-site to unload towers and/or turbine from delivery truck.
- ☐ Open crate(s) and confirm all turbine components have arrived – see list page 6 - 9.
- ☐ Confirm no turbine components have been damaged during shipping.
- ☐ Open crate(s) and confirm all specialty electrical components have arrived – see page 10. for wiring diagrams.
- ☐ Confirm no specialty electrical components have been damaged during shipping.

PERMITTING:

- ☐ Signed and sealed foundation and/or tower drawings obtained (if required, check with your local department of buildings).
- ☐ Building permit obtained for turbine, tower, and/or foundation (if required, check with your local department of buildings).
- ☐ Grid interconnect permit obtained from local utility (Grid-tie only).

PRE-INSTALLATION:

- ☐ Wind Assessment performed (if required).
- ☐ Foundation installed per UGE sample foundation drawings or per a design approved by a licensed Professional Engineer.
- ☐ Verify all installation personnel have read through this installation manual.
- ☐ Verify project electrician has purchased off-the-shelf products (conduit, wires, switches, etc.). See the UGE Electrical supplement for more information on these items.
- ☐ Check weather for day of installation.

INSTALLATION EQUIPMENT:

- ☐ Verify qualified personnel (minimum 2) are scheduled to be on site to assemble the turbine.
- ☐ Verify project electrician is scheduled to be on site to wire electronics and connect turbine system to grid.
- ☐ Reserve crane or boom truck (may not be required for tilt-up towers).
- ☐ Reserve man-lift, bucket truck or ladder (may not be required for tilt-up towers).
- ☐ Turbine working platform (stand) available.
- ☐ Verify all tools required for assembly and installation will be on site, see page 14.
- ☐ Bring Camera if desired.

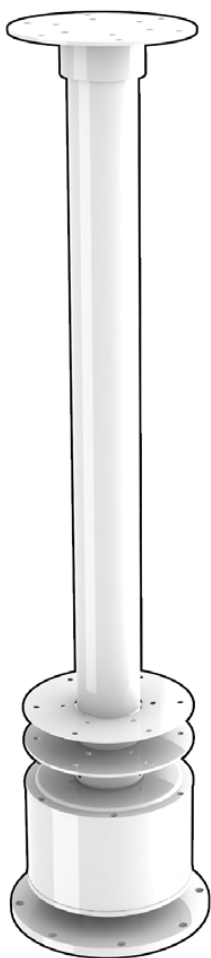
PARTS LIST



CAUTION:
CHECK THAT ALL COMPONENTS ARE INCLUDED UPON RECEIVING
THIS PRODUCT TO ENSURE SAFE AND EFFICIENT INSTALLATION.



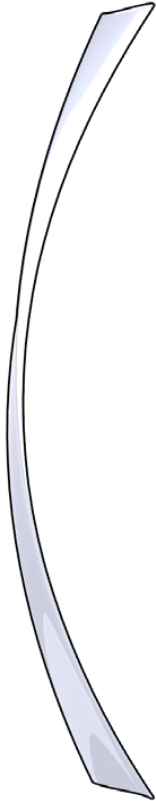
Axis Top Plate



Generator Axis



PARTS LIST



Blade

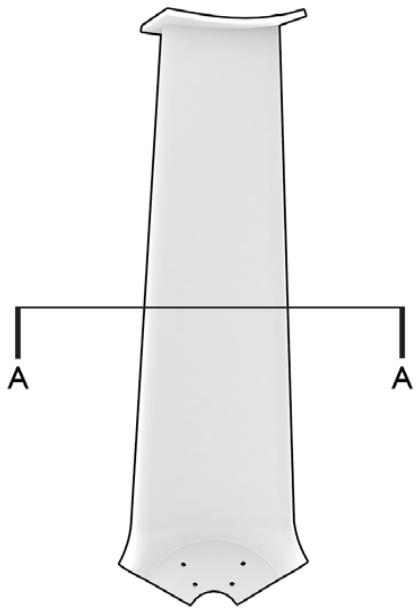
X 3



Loctite

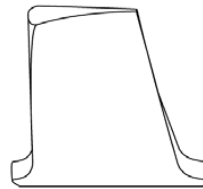
X 1

PARTS LIST

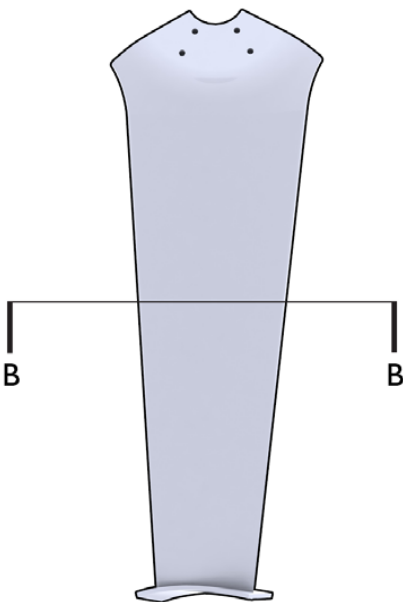


Upper Connecting Arm

X 3

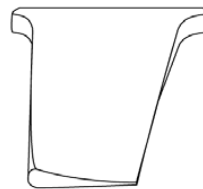


A - A Sectional View



Lower Connecting Arm

X 3



B - B Sectional View

PARTS LIST



NOTE: ALL BOLTS COME WITH A SET OF WASHER, LOCK WASHER AND NUT:



PART	AMOUNT	NAME	LOCATION
	8	M20X80	Generator Flange
	24	M16X110	Connecting Arms
	2	Round Eye Nut	Axis Top Plate
	6	M12X60	Turbine Blades *
	6	M12X35	Turbine Blades *

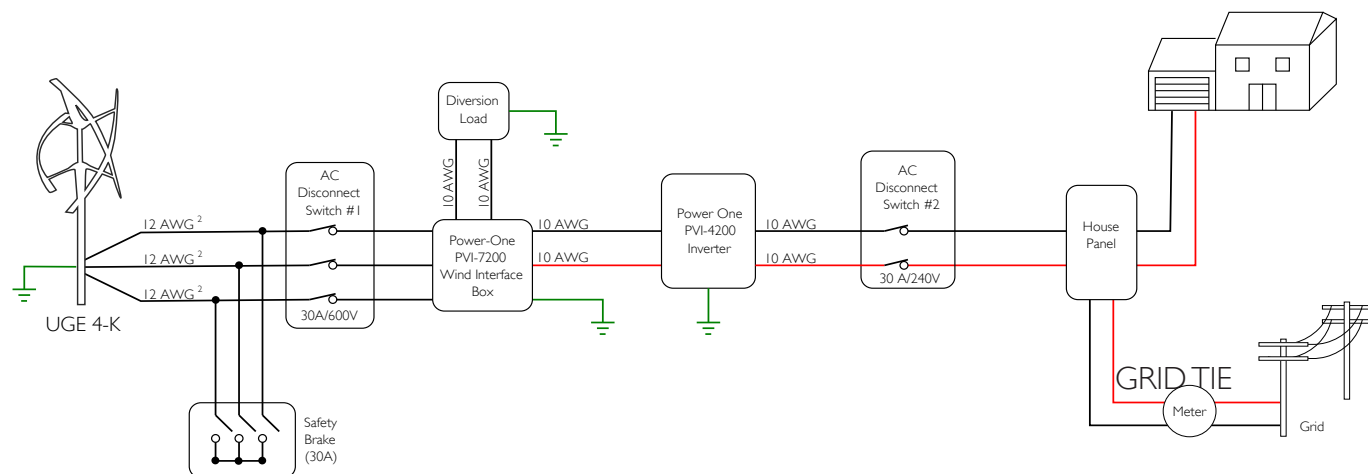
*** INDICATES NO NUT NEEDED**

WIRING DIAGRAMS

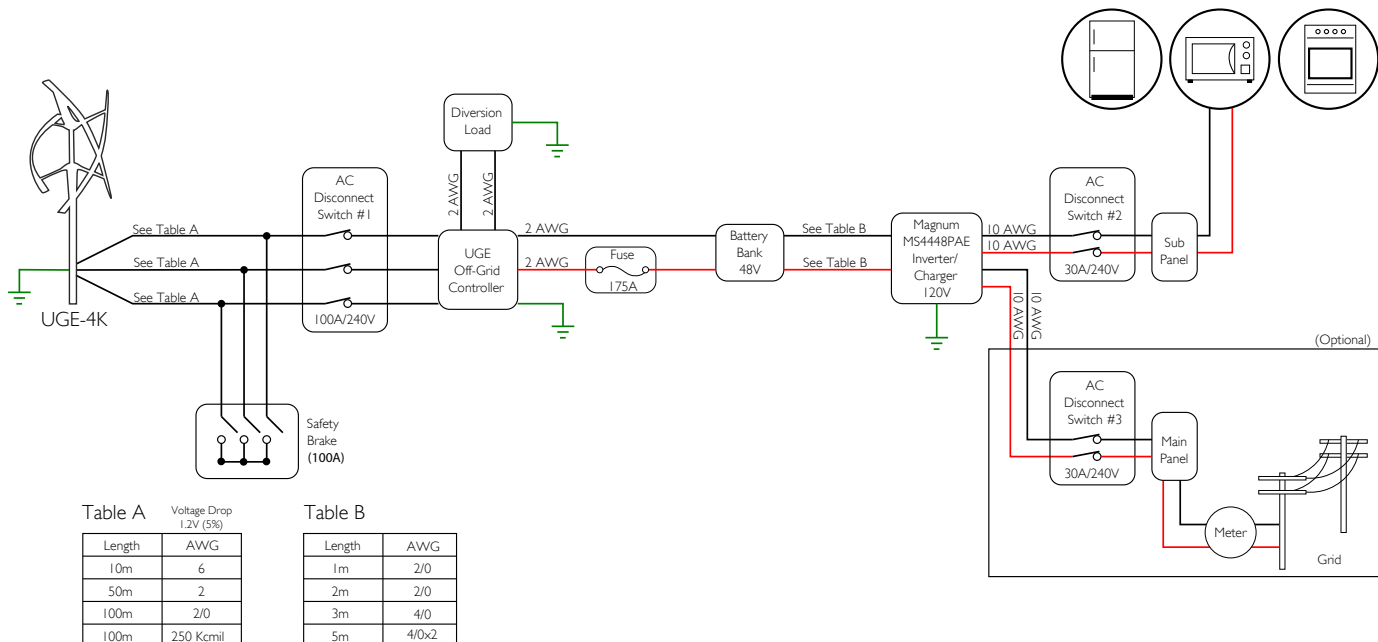
ELECTRICAL SYSTEM OVERVIEW

Detailed wiring diagrams are available from the UGE website or your UGE distributor.

GRID-TIE



OFF-GRID



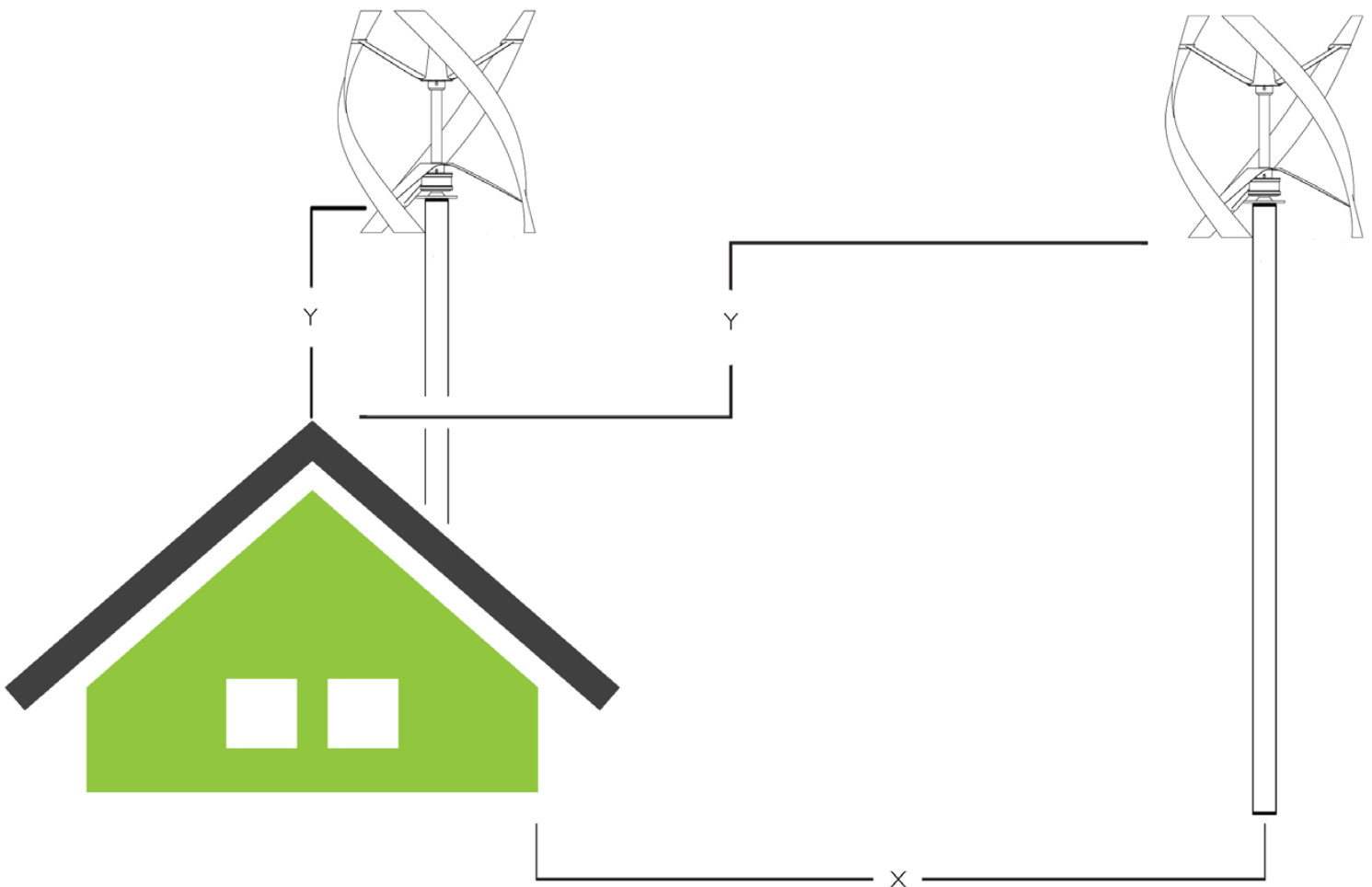
GETTING STARTED

POSITIONING YOUR TURBINE

Selecting the optimal location for your UGE-4K turbine is crucial to capturing the wind power required to generate electricity. Several factors must be taken into account while selecting your location:

- Surrounding structures and other obstacles
- Tower Height
- Available Space
- Zoning height restrictions

The taller the tower the higher quality the wind, however towers can be expensive so it is important to balance performance with cost to achieve the quickest payback. Ask UGE engineers for the minimum value of X and Y to have a good performance. It is also necessary to adhere to local building restrictions.



GETTING STARTED

TOWER AND SUPPORTING STRUCTURE

FOUNDATIONS:

Properly installing the tower and supporting structure for the turbine is essential to proper operation of your wind turbine.

Urban Green Energy turbines can be roof mounted or be supported by a tower on a stand-alone foundation. Sample foundation drawings for reinforced concrete foundations are available from your UGE distributor. If required, Urban Green Energy can also provide copies of these drawings that have been signed and sealed by a professional engineer. For projects that opt for a different foundation, the foundation should be designed by a professional engineer. Contact Urban Green Energy technical support for foundation design criteria. Keep in mind that depending on local building code, concrete foundations can take up to 28 days to cure before the tower can be installed on it.

For projects that call for a roof mounted turbine, the interface between the tower and the building structure should be designed by a professional engineer. The loads going from the tower to the building are shown on the UGE load tables which are available through your UGE distributor. Contact UGE technical support if you or the engineer has any questions on this connection.

TOWERS:

Towers can be purchased through Urban Green Energy or manufactured elsewhere.

Towers not purchased through Urban Green Energy shall be designed by a professional engineer. Contact Urban Green Energy technical support for tower design criteria.

For projects using towers purchased through UGE, please see the “Tower Assembly Instructions” manual published by American Resource and Energy and which is available from your UGE distributor. This document explains the proper tower installation procedure as well as safety precautions to be taken when erecting the tower. Also see the tower design drawings for minimum slip overlaps between tower sections. We recommend measuring and marking these distances directly onto the outside face of the tower prior to tower installation to confirm adequate overlap of tower sections.

The tower shall be leveled after installed. Towers purchased through Urban Green Energy are designed to be installed with a gap between the bottom plate of the tower and the top of the foundation or existing building. Leveling nuts placed in this gap allow for proper leveling of the tower during installation and during the annual maintenance check (see page 38). The tower shall be leveled such that the top plate of the tower is within 1 degree of horizontal.

GETTING STARTED

WIRE SIZING

The wire sizing directions listed in the ELECTRICAL SYSTEM OVERVIEW section are for SINGLE UGE-4K turbine installations. DO NOT attempt to use these wire sizing instructions for multiple UGE-4K turbines connected to a single controller or wind interface box. Please ensure all power is turned off before working on any electrical connections.

Wire gauge recommendations are based on NEC 310.16 for THHW copper wire below 100°F (A certified electrician shall verify wire gauge meets local electrical code). Wire length should not exceed 150m. Each electrical component shall have its own grounding wire and connect to a common earth ground. For projects where the turbine and tower are supported by a reinforced concrete foundation, the project electrician may opt to use the rebar in the foundation as the grounding electrode for the turbine and tower, per NEC article 694.40C.

USAGE

The UGE-4K is a wind powered three phase electricity generator.

- It requires specialty electronics to convert the energy it creates into usable AC or DC. Please contact UGE technical support if you are interested in using specialty electronics not purchased through UGE.
- Do not modify the UGE-4K
- Do not attempt to use a power source other than the wind to rotate the UGE-4K

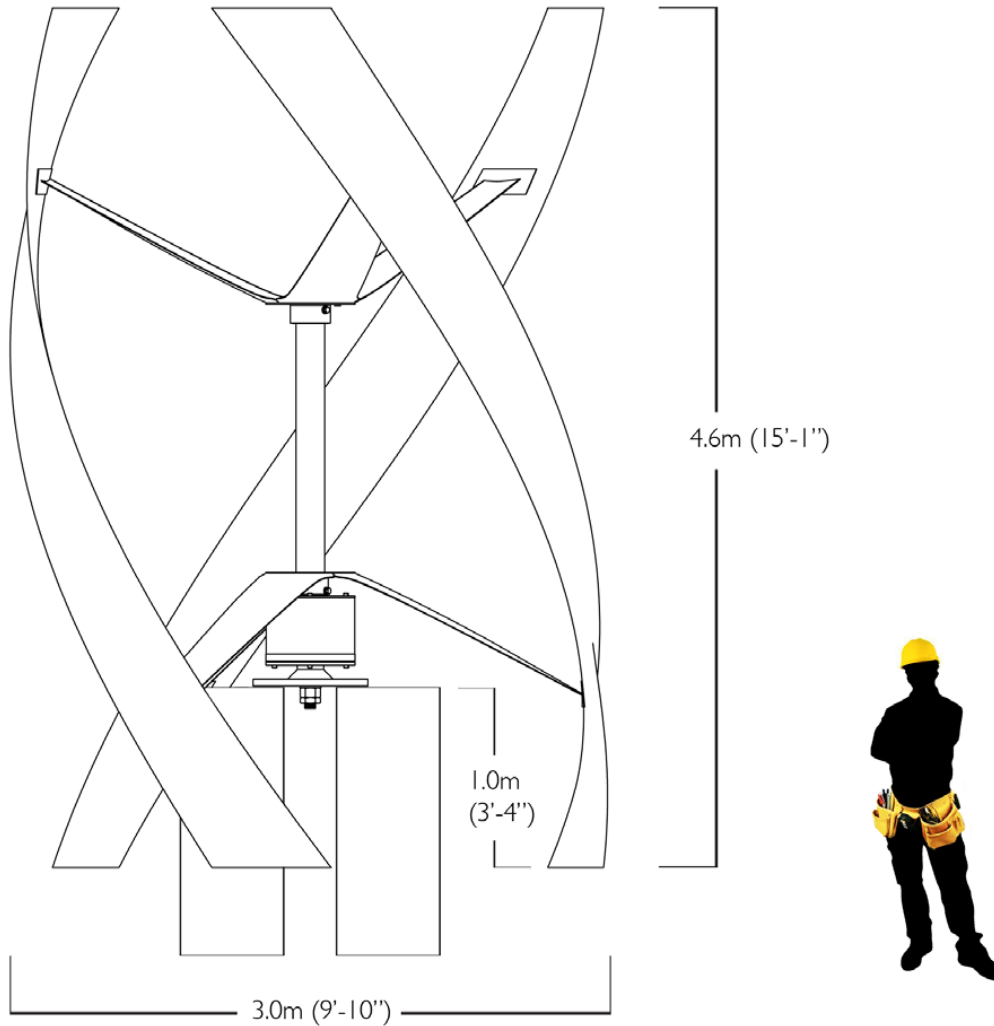
GETTING STARTED

ASSEMBLY REQUIREMENTS

Before proceeding to installation, the following tools will be needed to conduct safe and efficient assembly of the UGE-4KVAWT:

TOOL ID	AMOUNT	NAME
Wr1	1	Torque wrench with 30mm socket (M20 Bolt) & 24mm socket (M16 Bolt)
Hex1	1	10mm Hex key
Wr2	1	100mm Adjustable Wrench
Cr	1	Hydraulic lift or crane
Ss	1	Silicone Sealant
Ls	1	Lifting Straps
Wp	1	Working Platform (see next page)

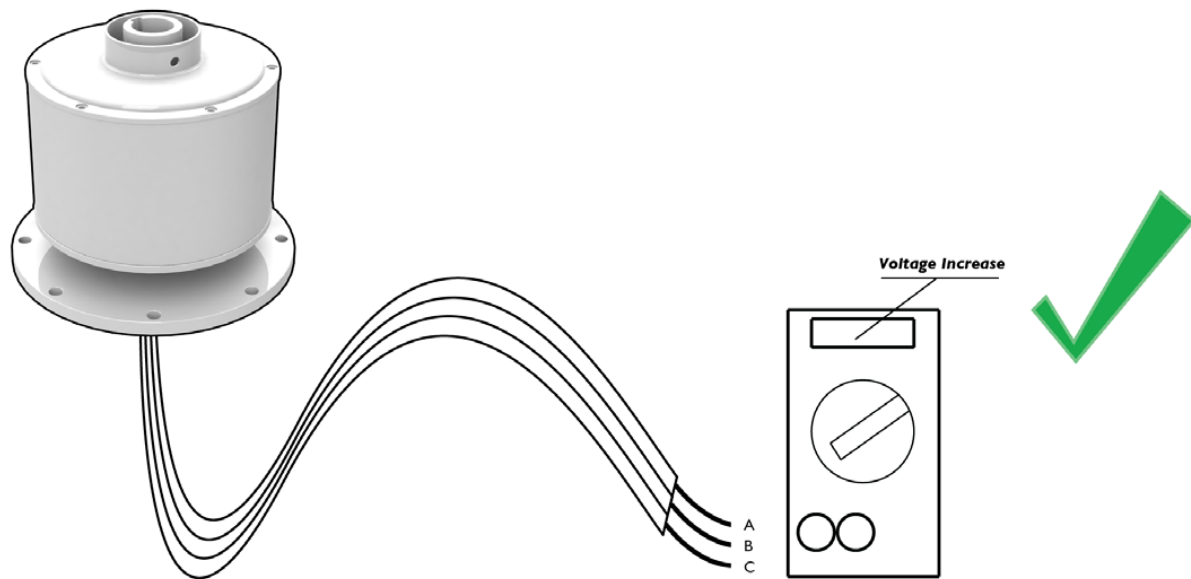
GETTING STARTED



Assembly of the UGE-4K requires a working platform capable of withstanding 450 kg (1000 lbs) weight, with a 150mm (6") diameter opening for the bottom nut of the generator to rest in; and approximately 5m x 5m x 10m (16'- 6" x 16'- 6" x 33') space for assembly.

Urban Green Energy turbines are available with several different mounting options. A crane is required for installing the tower and turbine. Choose a crane which can safely lift 450 kg (1000 lbs) of weight at least 6m (20') above the height of your tower.

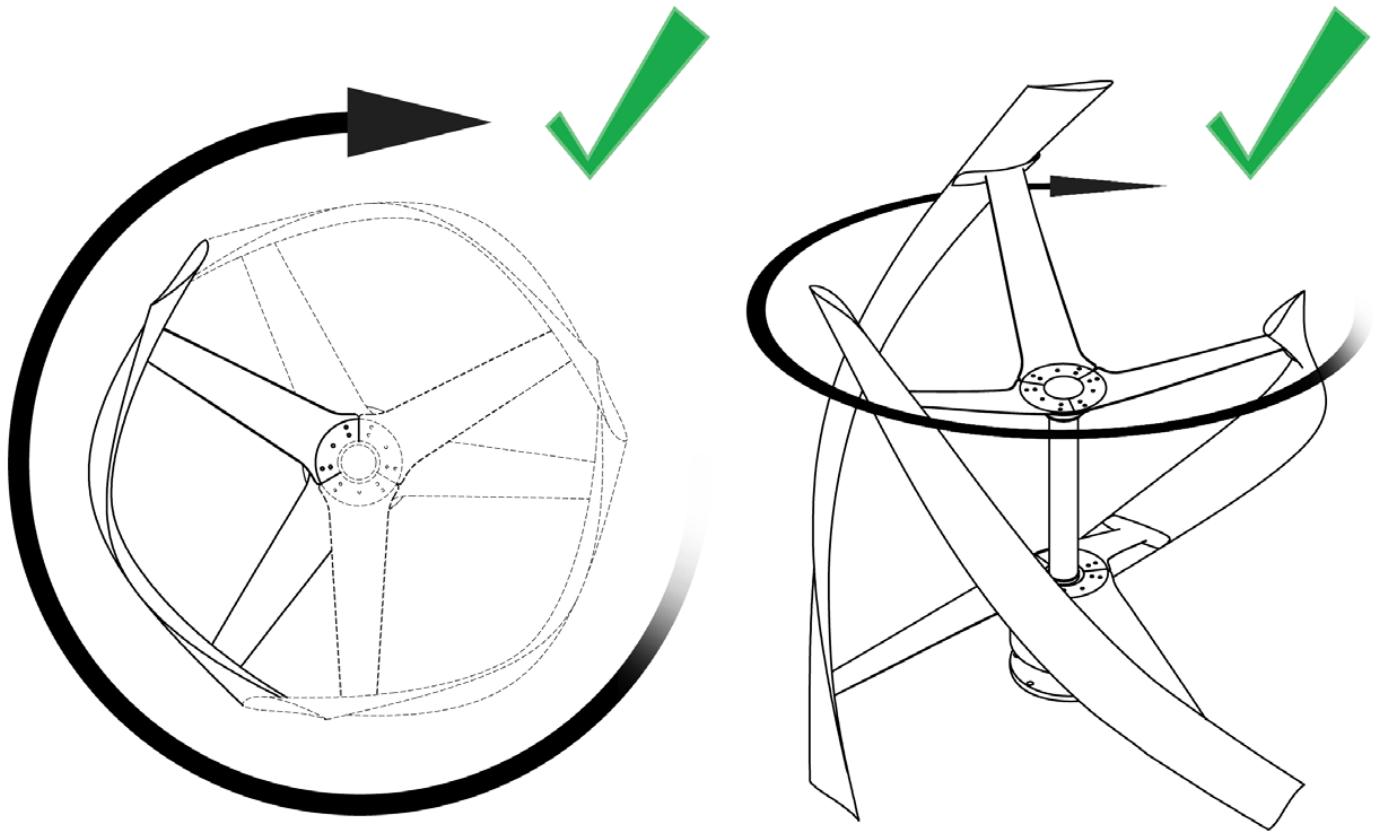
GETTING STARTED



IMPORTANT CONSIDERATIONS

To verify that the generator is working appropriately, connect a voltmeter to two of the generator terminals. Slowly spin the generator and watch the AC voltage being created. Spin the generator slightly faster and verify that the voltage generated increases.

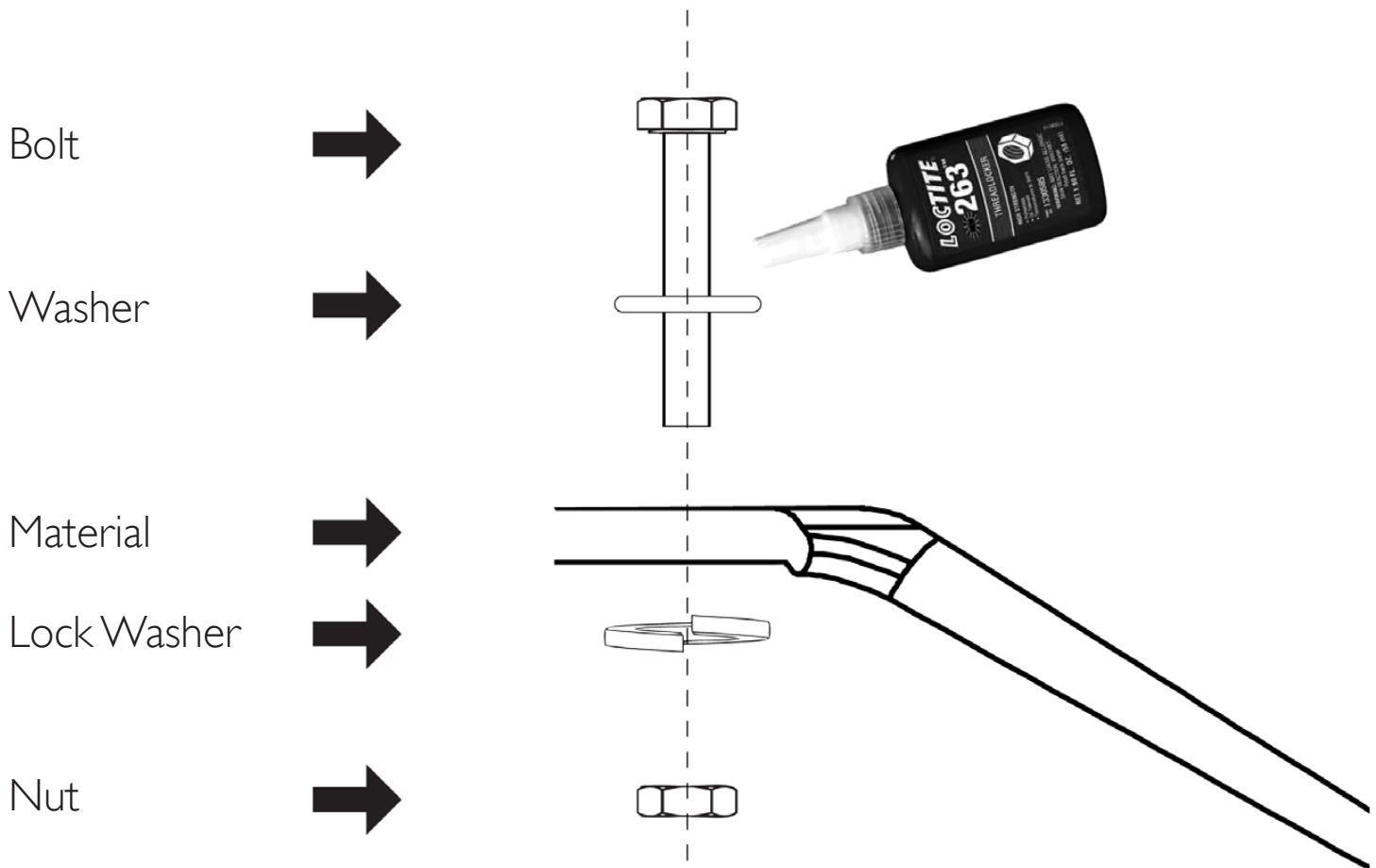
GETTING STARTED



SPIN DIRECTION

When uncertain of the orientation of the blades, along with corresponding upper and lower connecting arms, check with the diagram above to confirm that all parts are oriented to have the leading edge rotate in clockwise direction upon final assembly. The leading edge is the thicker edge of the blade.

GETTING STARTED



- The order of bolt, washer, material, lock washer, and nut should be observed during installation of every bolt.
- Loctite sealant should be applied on every bolt
- Torque values should be observed when tightening all bolts. See chart for torque values at each component.

LOCATION

Connecting Arms

Blades

Generator

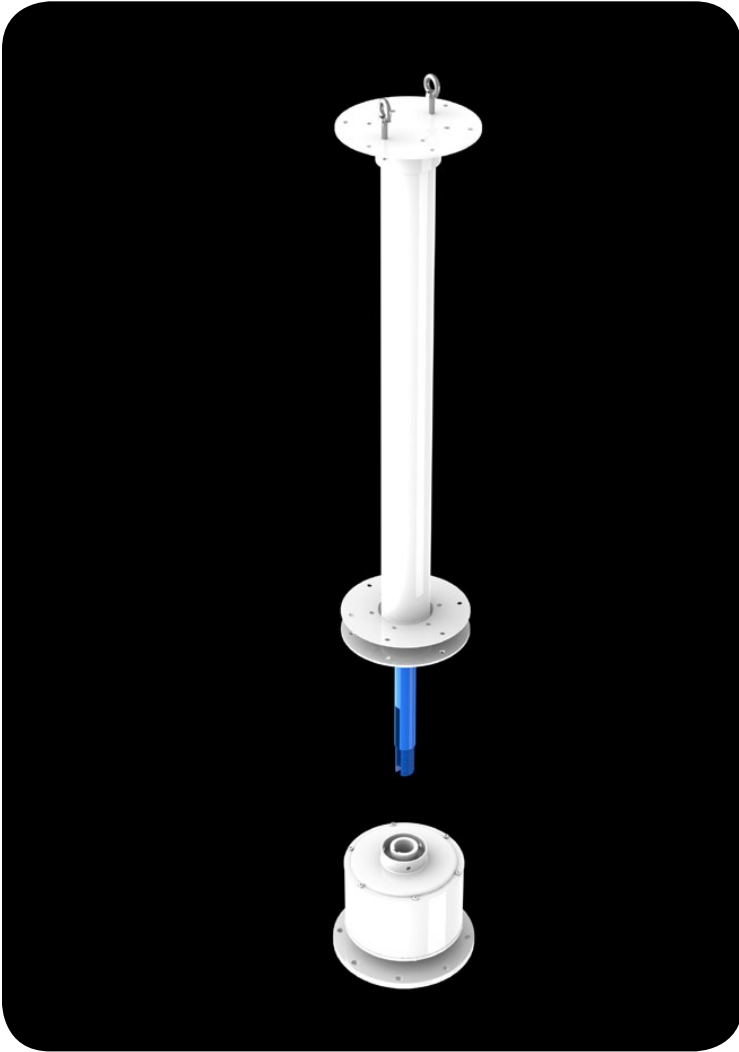
TORQUE

35 Nm (26 ft*lb)

20 Nm (15 ft*lb)

305 Nm (225 ft*lb)

INSTALLATION

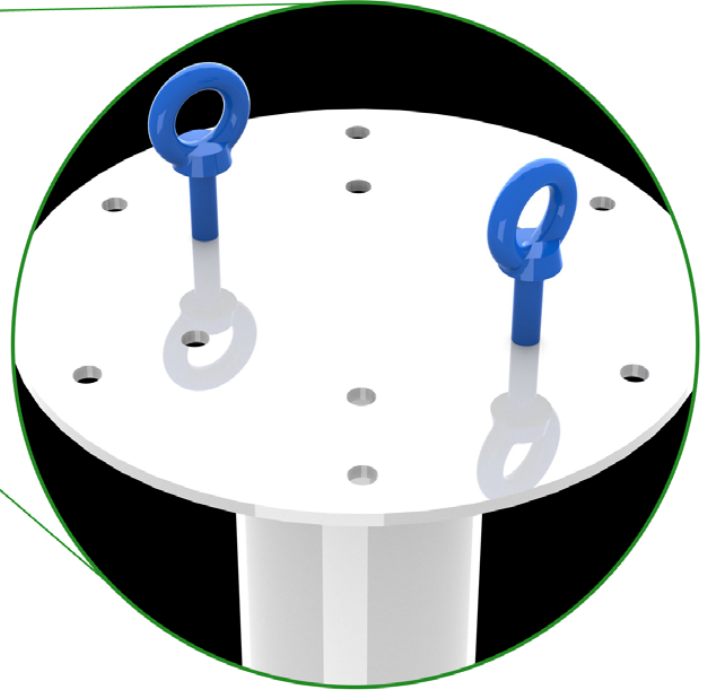
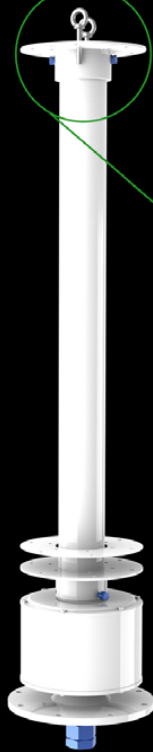


NOTE

In earlier UGE-4K models, the axis and the generator did not come pre-assembled together. Please contact UGE technical support for installation instructions for this version turbine.

INSTALLATION

STEP 1



Round Eye Nut
X 2



M16X110
X 2

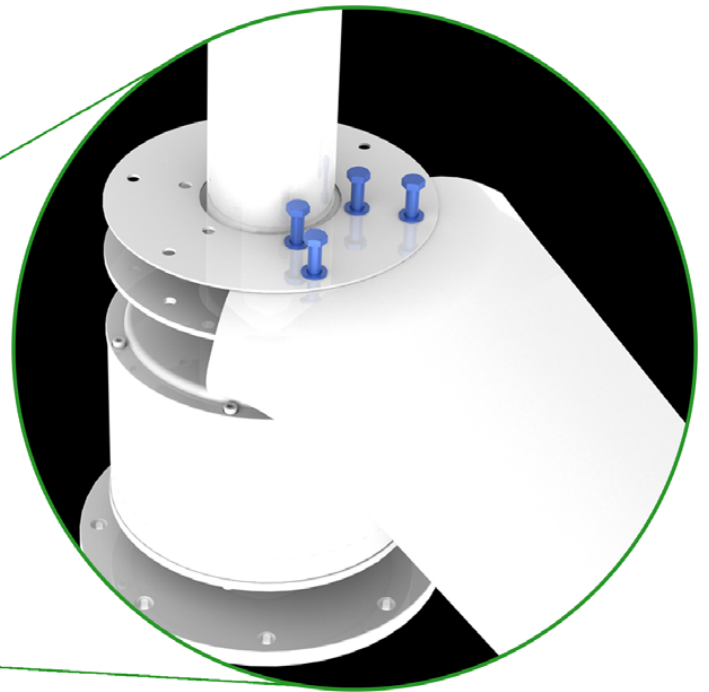
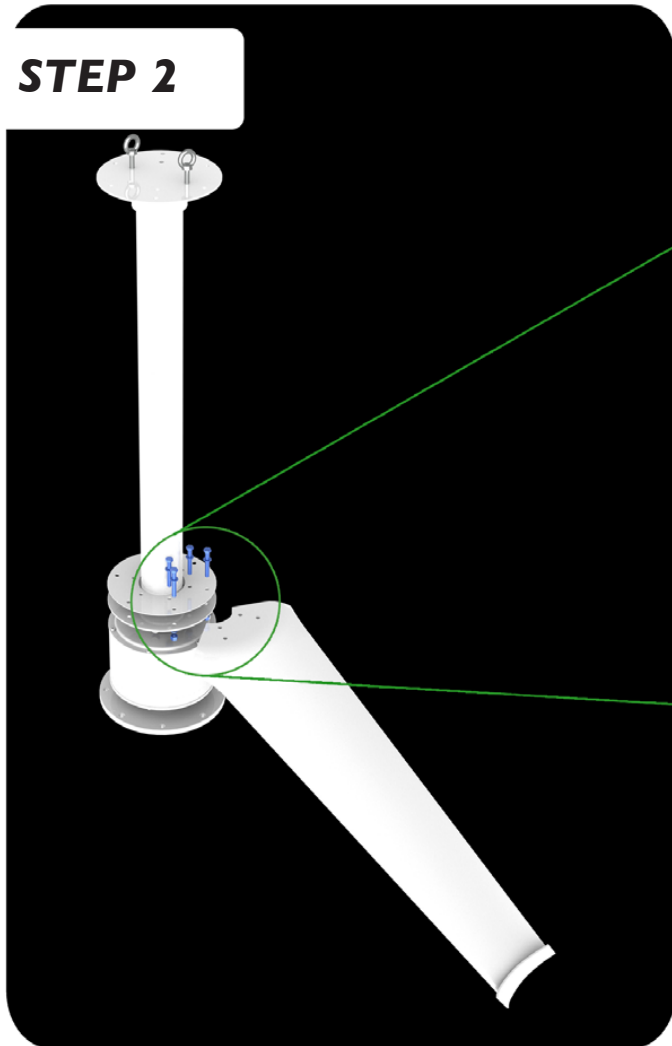
AXIS PREPARATION

Tool needed: Wrl

Screw the M16X110 bolts through the top flange of the generator axis and the top axis plate, and into the round eye nuts. Tighten the bolts onto the round eye nuts with two nuts to form an eyehook. This allows the crane to operate and lift the axis without damaging the shaft. These two eyehooks will remain in these locations until the end of assembly. When connecting the upper connecting arms (**STEP 4, STEP 5**), the eyehooks take the place of two M16X110 bolts. Use strap to connect eyehooks to crane and lift generator and axis onto assembly stand.

INSTALLATION

STEP 2



Bolt M16X110
× 4

ATTACH LOWER CONNECTING ARM

Tool needed: Wrl

Place the lower connecting arm between the two lower connection plate flanges. Secure in place with bolts M16X110. Tighten M16X110 bolts with washers and nuts.



NOTE:

DIFFERENTIATE THE UPPER CONNECTING ARMS WITH THE LOWER CONNECTING ARMS. CORRECT SETUP IS INDICATED BY THE LEADING EDGE OF BOTH TYPES OF CONNECTING ARMS ROTATING TOWARDS THE CLOCKWISE DIRECTION. (SEE ITEM 2 IN THE GETTING STARTED SECTION)

INSTALLATION

STEP 3



Bolt M16X110
X 8

COMPLETE LOWER CONNECTING ARM ASSEMBLY

Tool needed: Wrtl

Repeat **STEP 2** for the 2 remaining lower connecting arms.

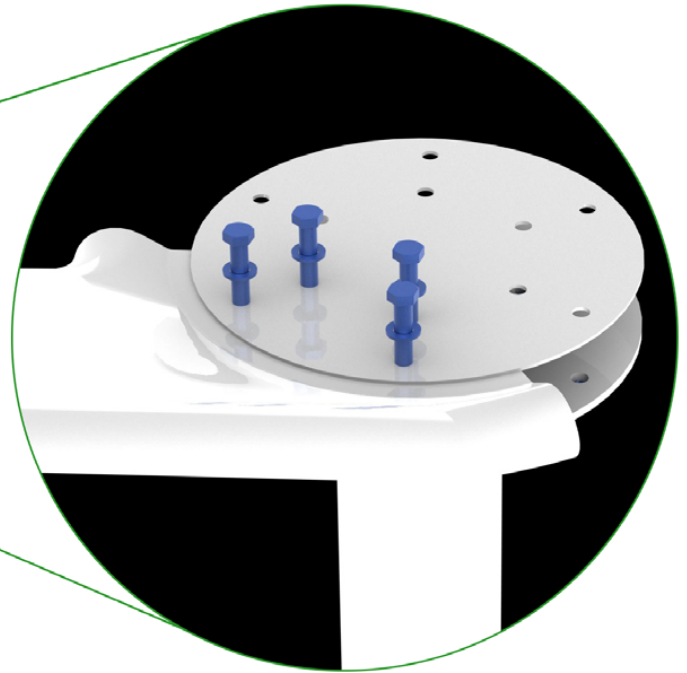
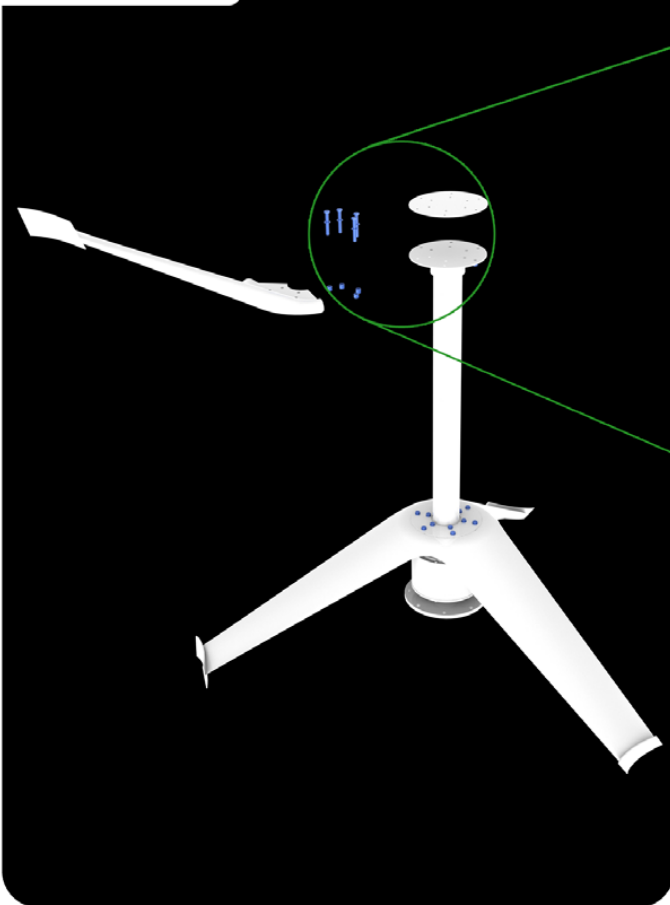


NOTE:

ENSURE BOLTS ARE ONLY HAND TIGHT UNTIL ALL BLADES ARE INSTALLED. THE BOLTS SHOULD THEN BE GRADUALLY TIGHTENED FOR EACH BLADE AND CORRESPONDING CONNECTING ARM IN TURN. THIS PROCESS SHOULD BE REPEATED UNTIL BOLTS ARE TIGHT TO ENSURE GOOD FIT-UP OF BLADES AND CONNECTING ARMS. WHEN BLADES ARE FULLY ASSEMBLED, RETURN TO THE BOLTS TO ENSURE THAT THEY ARE TIGHTENED TO THE CORRECT TORQUE REQUIREMENT.

INSTALLATION

STEP 4



Bolt M16X110
X 4

ATTACH UPPER CONNECTING ARM

Tool needed: Wrench

Position the upper connecting arms between the two upper connection plate flanges. Secure in place with bolts M16X110. In this step, all bolts used are the same.

NOTE: Eyehooks need to be removed in order to install the top connecting arms. Eyehooks may be reconnected to bolts after connecting arms are installed if needed to lift the turbine into place.

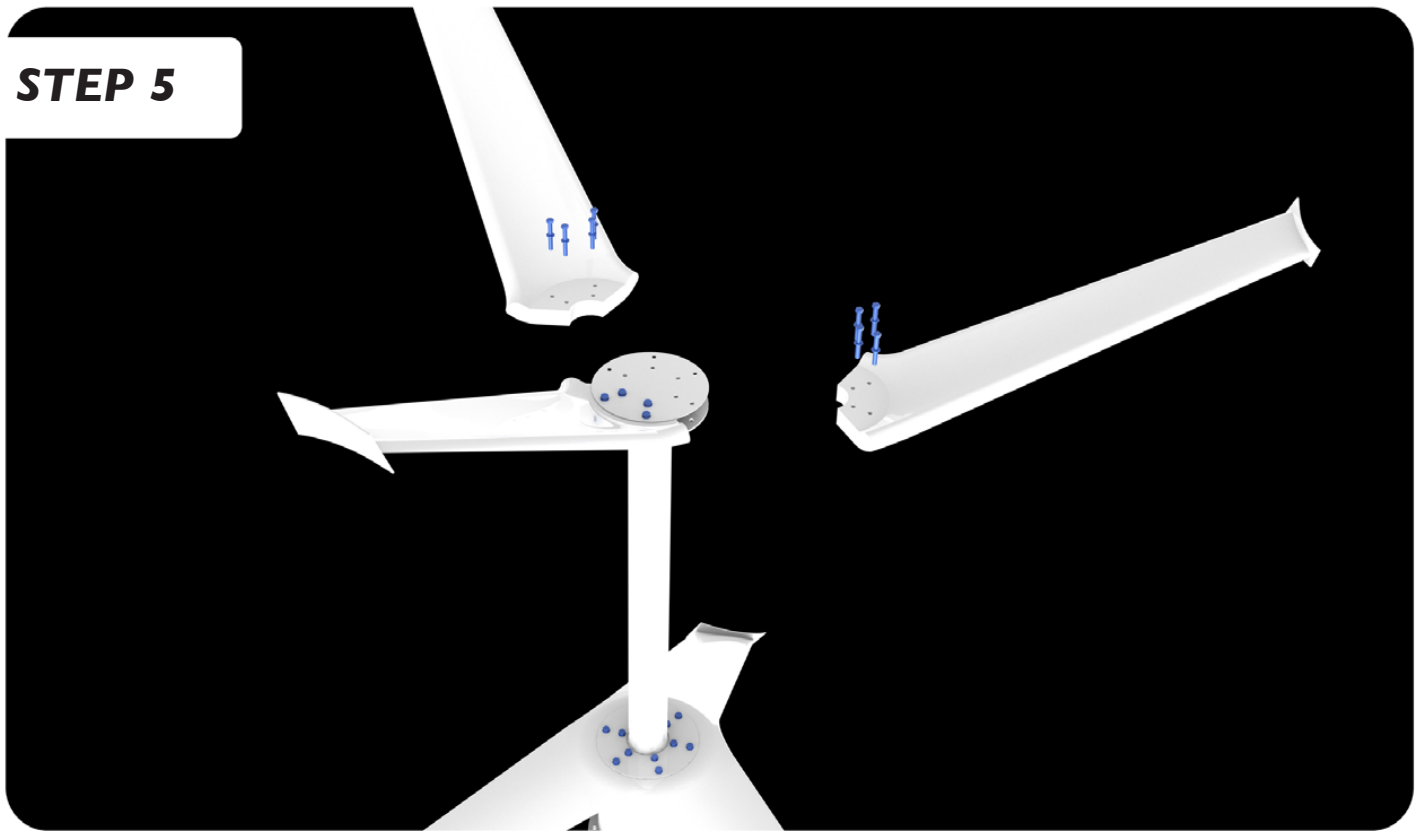


NOTE:

DIFFERENTIATE THE UPPER CONNECTING ARMS WITH THE LOWER CONNECTING ARMS. CORRECT SETUP IS INDICATED BY THE LEADING EDGE ROTATING TOWARDS THE CLOCKWISE DIRECTION. (SEE ITEM 2 IN THE GETTING STARTED SECTION)

INSTALLATION

STEP 5



Bolt M16X110
X 8

COMPLETE UPPER CONNECTING ARM ASSEMBLY

Tool needed: Wrl

Repeat **STEP 4** for the 2 remaining upper connecting arms. The eyehooks will be replaced with two M16X110 bolts at the end of assembly.

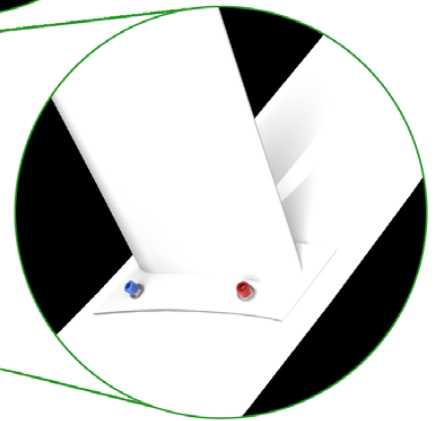
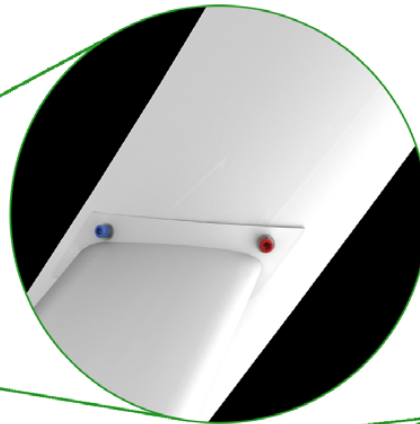
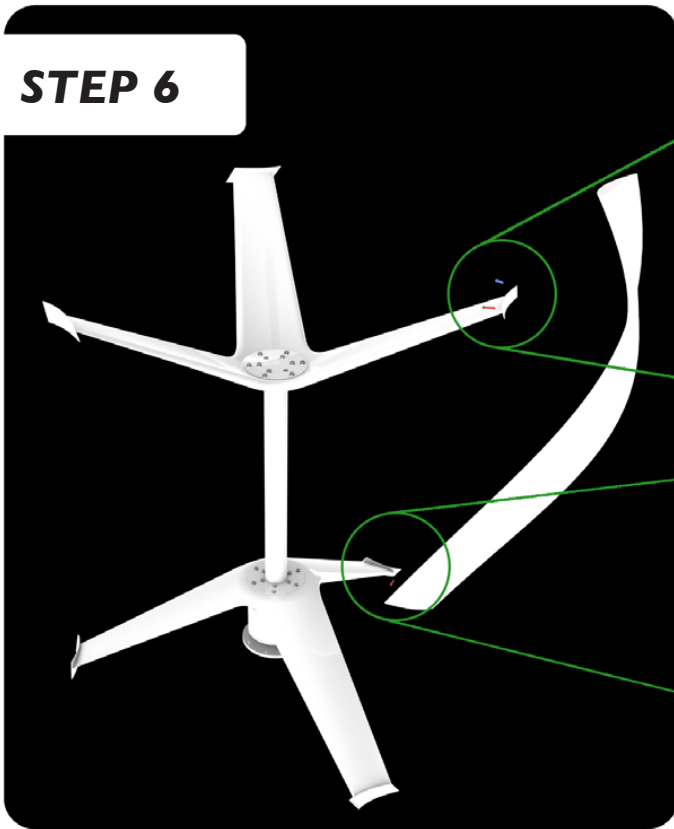


NOTE:

RECALL IN STEP 2 THE EYEHOOKS ARE USED AS BOLT M16X95 WITH THE UPPER CONNECTION ARMS, AND WILL REMAIN IN POSITION UNTIL INSTALLATION IS COMPLETE.

INSTALLATION

STEP 6



Bolt M12X60
X 2



Bolt M12X35
X 2

BLADE ASSEMBLY

Tools needed: Hex I

Position Turbine Blade adjacent to corresponding upper connecting arm and lower connecting arm. Place rubber gaskets between connecting arm and blade. Use bolts M12X60 and M12X35 to fasten the blade to the connecting arms. Bolts M12X60 are used for the leading edge, and bolts M12X35 for the trailing edge of the blade.



NOTE:

MANY INSTALLERS FIND IT EASIEST TO CONNECT THE BLADES TO THE CONNECTING ARMS WHEN FASTENING THE BOLTS IN THIS ORDER: TRAILING EDGE TOP, LEADING EDGE TOP, TRAILING EDGE BOTTOM, LEADING EDGE BOTTOM.

INSTALLATION

STEP 7



Bolt M12X60
× 4



Bolt M12X35
× 4

COMPLETE BLADE ASSEMBLY

Tools needed: Hex I

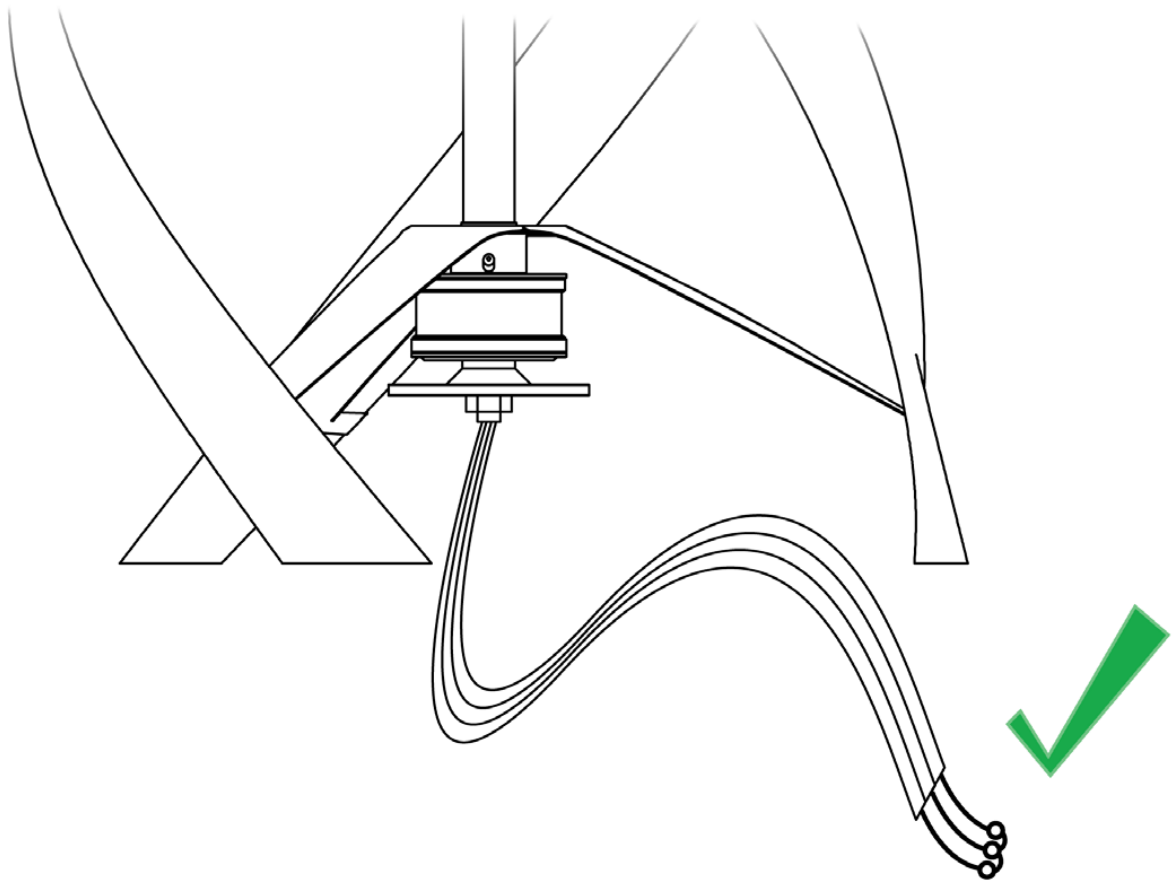
Repeat **STEP 6** for remaining 2 blades. With all blades installed, the turbine can now rotate freely without any resistance. This confirms that the turbine is good for operation.



CAUTION:
BEFORE PROCEEDING, RETURN TO ALL BOLTS AND ENSURE THAT THEY HAVE NOW BEEN TIGHTENED TO THE NECESSARY TORQUE REQUIREMENTS. SEALANT SHOULD BE APPLIED TO GAPS BETWEEN BLADES AND CONNECTING ARMS.

INSTALLATION

STEP 8



SHORT CIRCUIT GENERATOR



CAUTION:

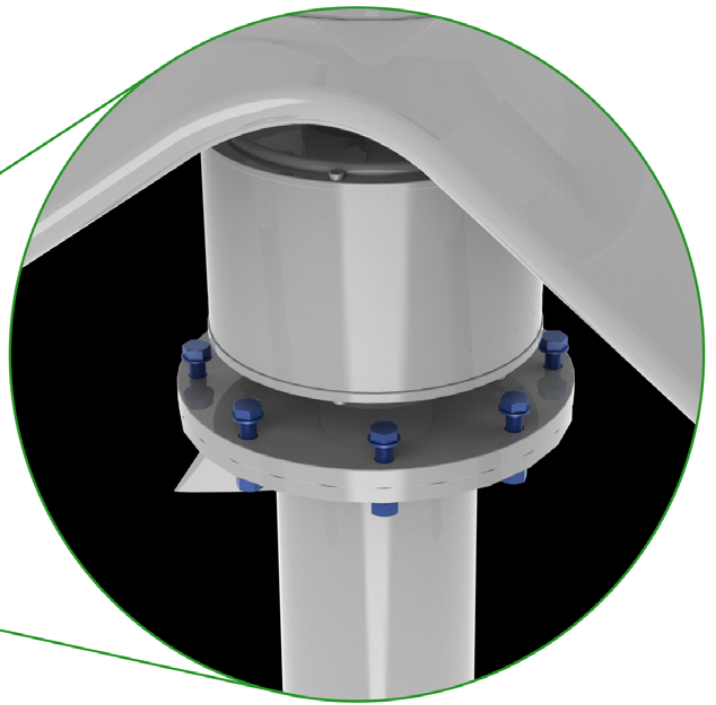
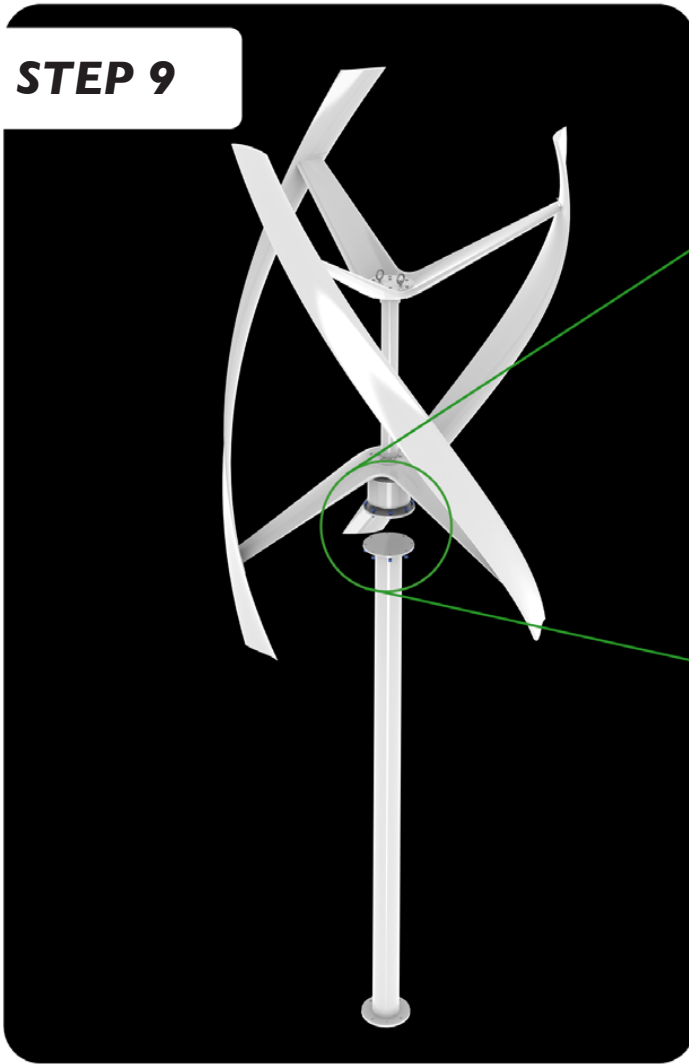
BEFORE INSTALLING THE TURBINE ON THE TOWER, THE GENERATOR WIRES MUST BE SHORT CIRCUITED TO PREVENT THE TURBINE FROM FREE SPINNING. THIS CAN BE DONE BY TYING THE STRIPPED ENDS OF THE GENERATOR WIRES TOGETHER.



NOTE: MAKE SURE YOU WRITE DOWN THE SERIAL NUMBER LISTED ON THE GENERATOR FOR THE WARRANTY BEFORE LIFTING IT UP ON THE TOWER.

INSTALLATION

STEP 9



Bolt M20X80
X 8

TURBINE INSTALLATION

Tool needed: Cr, Ls, Wr1, Wr2

Lift the wind turbine onto tower, and mount onto supporting tower upper flange with bolts M20X80

CAUTION:
! TURBINE BLADES SHOULD BE PHYSICALLY TIED DOWN TO PREVENT FREE SPINNING WHEN MOUNTING ON SUPPORTING TOWER.

Congratulations! You have completed the assembly of the UGE-4K Vertical Axis Wind Turbine unit. For the next steps of installation on how to connect your turbine to the Grid or your Battery Backup system, refer to the electronics installation manual.

COMMISSIONING CHECKLIST

GRID-TIE

WITH THE SYSTEM PROPERLY WIRED PER THE SUPPLIED WIRING DIAGRAM, ENGAGE THE SAFETY BRAKE AND OPEN THE AC DISCONNECT SWITCHES #1 AND #2 BEFORE RUNNING THE FOLLOWING TESTS

Safety Brake Switch

- ☐ Confirm the resistance between each phase is 0 Ω

AC Disconnect Switch #1

- ☐ Confirm a switch is present between the turbine and PVI-7200
- ☐ Confirm the switch rating meets or exceeds the recommended values as shown in the supplied wiring diagram

Wind Interface Box

- ☐ Confirm model - PVI-7200
- ☐ Confirm continuity across all three fuses inside the PVI-7200

Diversion Load

- ☐ Confirm the resistance of the diversion load is appropriate for the specific turbine:
- ☐ 35 – 65 Ω for UGE-4K

Inverter

- ☐ Confirm model
- ☐ PVI-4200 for UGE-4K
- ☐ Using the Aurora Installer software, confirm the correct MPPT is programmed to the inverter AND that the “Vin Start” input is set appropriately.
- ☐ Confirm on the LCD screen that the nominal grid voltage is correct, and that the inverter to grid connection is wired per the inverter manual.

AC Disconnect #2

- ☐ Confirm a switch is present between the PVI-4200 inverter and the main panel
- ☐ Confirm the switch rating meets or exceeds the recommended value

Grounding

- ☐ Confirm the resistance between all grounding conductors is 0 Ω

WITH THE SYSTEM PROPERLY WIRED PER THE SUPPLIED WIRING DIAGRAM, CLOSE THE AC DISCONNECTS #1 AND #2 AND DISENGAGE THE SAFETY BRAKE

Safety Brake Switch & AC Disconnect #1

- ☐ Confirm a voltage exists between each phase with turbine spinning at the input terminals. (If there is no wind present, the turbine can be manually spun by hand to confirm voltage presence).

PVI-7200 Wind Interface Box

- ☐ Measure the voltage at the turbine input terminals. This value will vary based on turbine RPM. (If there is no wind present, the turbine can be manually spun by hand to confirm voltage presence)

PVI-4200 Inverter

- ☐ Confirm the inverter turns on at 50VDC, shows no errors and successfully connects to the grid.

COMMISSIONING CHECKLIST

OFF-GRID

WITH THE SYSTEM PROPERLY WIRED PER THE SUPPLIED WIRING DIAGRAM, ENGAGE THE SAFETY BRAKE AND OPEN ALL AC DISCONNECT SWITCHES BEFORE RUNNING THE FOLLOWING TESTS

Safety Brake Switch

- ☐ Confirm the resistance between each phase is 0 Ω

AC Disconnect Switch #1

- ☐ Confirm a switch is present between the turbine and off-grid controller
- ☐ Confirm the switch rating meets or exceeds the recommended value

Controller

- ☐ Confirm model - UGE-4K-OGC
- ☐ Confirm diversion load is present and connected to controller.

Batteries

- ☐ Confirm battery voltage matches system voltage - 48V

Inverter (if applicable)

- ☐ Confirm model according to local requirements and system voltage

AC Disconnect #2 (if applicable)

- ☐ Confirm a switch is present between the inverter and the electric panel
- ☐ Confirm the switch rating meets or exceeds the recommended value

AC Disconnect #3 (if applicable)

- ☐ Confirm a switch is present between the inverter and the main panel
- ☐ Confirm the switch rating meets or exceeds the recommended value

Grounding

- ☐ Confirm the resistance between all grounding conductors is 0 Ω

WITH THE SYSTEM PROPERLY WIRED PER THE SUPPLIED WIRING DIAGRAM, CLOSE THE AC DISCONNECTS SWITCHES AND DISENGAGE THE SAFETY BRAKE

Safety Brake Switch & AC Disconnect #1

- ☐ Confirm a voltage exists between each phase with turbine spinning at the input terminals (If there is no wind present, the turbine can be manually spun by hand to confirm voltage presence)

Controller

- ☐ Measure the voltage at the turbine input terminals and verify that the turbine light is flashing, indicating charging. (If there is no wind present, the turbine can be manually spun by hand to confirm voltage presence)

Inverter (if applicable)

- ☐ Confirm that the inverter is creating the appropriate voltage and frequency desired and powering the appropriate devices

OPERATION

Your UGE turbine is designed to operate with minimum action required on the part of the owner. If wired correctly, the controller or wind interface box / inverter combination will keep the turbine spinning at an optimum and safe RPM regardless of the wind speed. Please see the installation and/or owner's manuals for the turbine's electronics for more information on the proper operation of that equipment.

Please follow the instructions below to ensure proper function of your wind turbine:

- Unless the safety break is engaged, AC disconnect switch #1, the switch between the turbine and the controller or wind interface box, must be in the closed (on or engaged) position. This switch should be locked in the closed position with a combination lock, key lock, or zip tie. Locking this switch is a requirement for the activation of the warranty. Leaving this switch in the open position with the safety break not engaged can lead to a free-spinning situation, potentially damaging the turbine, and voiding the turbine's warranty.
- The covers of all electronic components shall remain on those components unless maintenance is being performed on the turbine or electronics. These covers shall only be removed by qualified personnel such as a UGE distributor, licensed contractor, or certified electrician, or by an individual under the direct supervision of UGE technical staff.
- The safety break may be engaged and disengaged at the owner's discretion. During times of high wind, the turbine may spin slowly even with the safety break engaged. This is normal. If the turbine is rotating when the safety break is engaged, the turbine should coast to a stop or very low RPM within 5 seconds. It is not recommended that the owner regularly engage the safety break when the turbine is rotating quickly.
- If the tower was purchased with a hinge and manual or motorized raising system, the owner may raise and lower the tower at their discretion. The safety break shall be engaged before raising or lowering the tower to prevent the turbine from spinning during the transition. It is recommended that the tower not be raised or lowered at times with wind speeds above 5 m/s [11 mph]
- If the turbine appears to be spinning off balance or begins to emit a noticeable sound, engage the safety break and contact UGE technical support at (917) 720-5685 ext. 6 or at techsupport@urbangreenenergy.com

FAQ

1. **Does the UGE-4K need lightning protection?**

Lightning protection can be introduced to minimize the likelihood of high voltage and high current damage to the turbine and the control electronics. An ideal lightning protection solution is for any lightning strike to pass directly to ground without interfering with either the turbine control systems or entering into the building.

2. **What happens if I lose power from my utility company?**

Any inverter supplied by Urban Green Energy will have anti-islanding protection, meaning that the turbine will not be able to deliver current to the grid. This is a requirement to ensure the power lines can be repaired safely in the event of a fault.

3. **When should I contact the service center?**

Contact your merchant if the turbine is making loud and unusual sounds and if the turbine is not spinning in response to strong persistent wind. Your distributor may contact the UGE service center, or recommend you contact us directly.

4. **What should I do if I'm expecting a severe storm?**

The UGE-4k is capable of lasting a severe storm, however if you have the opportunity it is advisable to turn on the safety brake and anchor the turbine with a rope or other physical anchor.

5. **How do I shut down UGE-4K?**

Engage the safety break to stop the turbine from spinning

6. **Can I leave the UGE-4K unattended?**

Yes, your turbine is able to operate without user feedback.

7. **Can I mount UGE-4K to my roof?**

Structural considerations must be taken into account for your safety and the integrity of your building. It is also recommended a tower be installed to elevate the turbine above the level of the roof and where there is better quality wind.

8. **Can I recycle my turbine?**

When the turbine has reached the end of its usable life it should be brought to a proper recycling center since the metal in the turbine and electronics can be reused. The tower has a design life much longer than 20 years and may be reused to support a future small wind turbine.

WARRANTY INFO

URBAN GREEN ENERGY, INC. THREE YEAR LIMITED WARRANTY AGREEMENT

This Agreement ("Agreement") is between you and Urban Green Energy, Inc. ("UGE") and applies to UGE branded products ("Product") and services purchased by you from UGE or any of its subsidiaries or affiliates or a UGE authorized reseller ("Reseller"), unless you enter into a separate written agreement with UGE. BY PURCHASING A UGE PRODUCT YOU AGREE THAT THIS AGREEMENT APPLIES TO YOU.

YOU MUST REGISTER THIS LIMITED WARRANTY AGREEMENT AND RECEIVE ACCEPTANCE BEFORE YOU TURN ON YOUR WIND TURBINE.

The term of this Limited Warranty is three (3) years (the "Limited Warranty Period"). For the UGE-600, UGE-1K, UGE-4K vertical axis wind turbine;

Serial number_____

Vertical axis wind turbine model type_____

Vertical axis wind turbine is grid tie or off grid?_____

Customer Name_____

Customer Phone Number_____

Customer Email_____

Turbine Installation Site Address_____

The Limited Warranty Period begins on the date of product installation. The installation must be performed by qualified personnel, such as a certified electrician, an employee of a licensed contractor or an employee of an UGE distributor; this list is exemplary and by no means limiting. The date of installation may occur in the 12 month period following the delivery date of the product to the distributor. The warranty must be registered within ten (10) business days from the date of installation. The unit should be installed but not turned on prior to registering the warranty. The warranty registration period will expire at midnight (local time of installation location) on the tenth (10th) day following the installation date. The expiration of the warranty registration period terminates all rights covered in this Limited Warranty Agreement.

Date of delivery to Distributor (if applicable) _____

Date of installation_____

WARRANTY INFO

I. Registration of Limited Warranty.

- i. Complete the online warranty registration form at http://www.urbangreenenergy.com/warranty_form.php with the serial number, unit type, date of delivery to distributor, date of installation, customer information and installation location.
- ii. Submit End-Users Agreement Statement signed and dated by the End-User.
- iii. Take the following photographs:-

Grid Tie Units

- Wind Interface Box wiring
- Inverter wiring
- Diversion Load wiring
- Safety break and Disconnect switch wiring (3x)
- Locked AC disconnect switch #1
- Overall electrical assembly picture showing all components and conduits in between the electrical boxes and showing a zip tie or other means of ensuring the AC disconnect switch between the generator and the wind interface box cannot be opened accidentally.

Off Grid Units

- Controller wiring
- Diversion load wiring
- Safety break and Disconnect switch wiring (3x)
- Locked AC disconnect switch #1
- Overall electrical assembly picture showing all components and conduits in between the electrical boxes and showing a zip tie or other means of ensuring the AC disconnect switch between the generator and the controller cannot be opened accidentally.

iv. In the event the product is not installed using a tower supplied by UGE, you must submit professional technical design drawings of the tower and calculations of strength, deflection and vibrations. For non-UGE supplied towers not installed with a standard foundation, you must submit drawings and strength, deflection and vibration calculations of any mounting provisions. For installations using UGE supplied towers but not our foundations, you must submit drawings of any mounting provisions. Please note that it is not the responsibility of UGE to review these drawings and/or calculations and they will only be kept on record if needed for future troubleshooting.

UGE does not accept responsibility for damage to UGE manufactured products resulting from the use of non-UGE supplied towers, roof mounts or electronics. Please note that if you choose to use non-UGE supplied parts you should ensure that the towers are designed adequately for the loads the turbine will experience and that all other parts are suitable for the installation.

- v. Email the photographs and tower design, as applicable per iv. above, to warranty@urbangreenenergy.com.
- vi. You will receive confirmation within two (2) business days of submitting the required images via email.
- vii. Once you have received approval by way of a UGE Warranty Certificate you will not invalidate the warranty by turning your installed turbine on.

WARRANTY INFO

2. Maintenance. To qualify for the full Limited Warranty period, the product must undergo full maintenance once within the first month of installation and following the first full maintenance, once every 12 months. Product maintenance should be registered by downloading the maintenance form from the UGE website. The form should be filled in and submitted to techsupport@urbangreenenergy.com. The form should be submitted not more than 2 months from the date of installation and within ten (10) days from the date maintenance is performed. Then annually thereafter maintenance should be performed in no more than 13 month increments. All maintenance forms must be submitted in not more than ten (10) days following the date the maintenance is performed. Annual maintenance must be performed until the life of the general or extended warranty has terminated. Please note that failure to submit annual maintenance reports will invalidate the warranty.

3. Product Limited Warranty. UGE warrants that its Products will be free from defects in materials and workmanship, under normal use for which it is intended, for the Limited Warranty Period. During the Limited Warranty Period, UGE may, at its option: (i) provide replacement parts necessary to repair the Product, (ii) repair the Product or replace it with a comparable product, or (iii) refund the amount you paid for the Product, less depreciation of ten percent (10%), upon its return, provided that UGE may, at its sole option, attempt to remediate any defects via technical support through telephone or electronic communication prior to taking any actions outlined in items (i) through (iii) listed above. It is hereby agreed and understood that UGE shall not be responsible for the installation of replacement parts or replacement products. Replacement parts and products shall be shipped at no cost to you and shall be new or serviceably used, comparable in function and performance to the original part and warranted for the remainder of the Limited Warranty Period.

4. Warranty Limitations. This limited warranty does not cover misuse or minor imperfections in units that meet design specifications or imperfections that do not materially alter functionality. This limited warranty does not cover and UGE is not responsible for (1) damages caused by misuse, abuse, accidents, fire, acts of God, theft, disappearance, misplacement, power surges, viruses, reckless, willful, or intentional conduct, including, without limitation, damages caused by tampering with or dismantling any portion of the Product including its generator, (2) damages caused by servicing not authorized by UGE, (3) damages caused by usage that is not in accordance with Product instructions, (4) damages caused by failure to follow the Product instructions, (5) damages caused by the combination of Products with other non-UGE branded products, accessories, parts or components, (6) any equipment or components that were not included in your Product as originally sold to you, (7) normal wear and tear, (8) cosmetic damage that does not affect functionality or (9) damages or loss of function sustained as a result of wind speeds exceeding 55 m/s, lightening or hail or any other insurable loss under standard fire and extended coverage policies generally available for endorsement to you (10) re-configuration or re-connection of the electronics by a non-UGE authorized distributor, (11) units which have been turned on with out approval, wherein approval is granted by way of a UGE Warranty Certificate corresponding to the unit serial number, (12) units which have been allowed to free spin. Note that if the turbine is installed first and not tied down or short circuited while the electronics are being installed and the warranty approved, the unit can still free spin and damage the blades, bearings and other parts. **DAMAGE INCURRED DUE TO FREE SPINNING IS NOT COVERED BY THIS OR ANY OTHER WARRANTY.** (13) If a non-UGE authorized distributor configures, re-configures or re-connects the electronics for any UGE product this will automatically void the warranty on all components of the product; this includes the turbine.

5. Services and Service Limited Warranty. Any services provided to you by UGE that are not within the scope of the Limited Warranty also are governed by this Agreement. For a period of ninety (90) days after services are

WARRANTY INFO

performed, UGE warrants that services provided by it were performed in a professional and workmanlike manner. If your problem recurs within the 90 day service warranty period, UGE will, at its option, (1) re-perform the services, (2) replace the Product pursuant to the terms of this Agreement, or (3) permit you to return the Product and issue a refund pursuant to the terms of this Agreement. If you purchased an extended warranty, such as the UGE Extended Warranty Plan, please refer to the service plan for the coverage, duration and terms of service.

6. Instructions for Warranty Service. To obtain warranty service you must (1) notify UGE within ten (10) days of knowledge of any defect in Product, or any failure of the Product to function properly, (2) assist UGE in diagnosing issues with your Product and follow UGE's warranty processes and (3) obtain warranty service from UGE or an authorized service provider specified by UGE. UGE will not reimburse you for service performed by others.

7. Implied Warranties. EXCEPT TO THE EXTENT PROHIBITED BY APPLICABLE LAW, ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE IS LIMITED IN DURATION TO THE DURATION OF THIS WARRANTY.

8. Limitation of Liability. UGE SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES FOR BREACH OF ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY. UGE'S MAXIMUM LIABILITY TO YOU IS LIMITED TO PURCHASE PRICE YOU PAID FOR PRODUCTS OR SERVICES PLUS INTEREST ALLOWED BY LAW. UGE IS NOT LIABLE TO YOU IF IT IS UNABLE TO PERFORM DUE TO EVENTS IT IS NOT ABLE TO CONTROL, SUCH AS ACTS OF GOD, PROPERTY DAMAGE, LOSS OF USE, INTERRUPTION OF BUSINESS, LOST PROFITS, LOST DATA OR OTHER CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR SPECIAL DAMAGES, HOWSOEVER CAUSED, WHETHER FOR BREACH OF WARRANTY, CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY OR OTHERWISE.

9. Dispute Resolution. If a dispute or claim is not resolved by you and UGE, then it shall be finally settled by arbitration in accordance with the then current rules of arbitration of the American Arbitration Association by three (3) arbitrators, one selected by each party and the third selected in accordance with such rules. Such arbitration shall be held in New York, New York, and the proceedings and all pleadings, filings, written evidence, decisions and other relevant documents shall be in English. Any final decision issued in the arbitration shall be in writing, and binding and conclusive upon the parties to this Agreement and may be entered as a final judgment by any court of competent jurisdiction. Each Party shall bear its own costs in connection with the foregoing arbitration. This agreement shall be governed by the laws of the state of New York, without regard to conflicts of laws rules.

10. General. UGE may assign this Agreement and/or any associated service plan without your consent and without notice to you. If UGE does assign this Agreement and/or any associated service plan, the assignee will assume all obligations to you, UGE will be released of all obligations, and you agree to look solely to the assignee for the performance of all obligations under this Agreement and/or any associated service plan. UGE and its subsidiaries and affiliates are intended beneficiaries of this Agreement. If there is any inconsistency between this Agreement and any other agreement included with or relating to Products or services purchased from UGE, this Agreement shall govern. This Agreement may not be modified, altered or amended without the written agreement of UGE. Any additional or altered terms shall be null and void, unless expressly agreed to in writing by UGE. If any term of this Agreement is illegal or unenforceable, the legality and enforceability of the remaining provisions shall not be affected or impaired.

WARRANTY INFO

11. Modifications. UGE reserves the right to change the terms of this Limited Warranty in the future. UGE reserves the right to make design changes, improvements and/or additions to its products without obligation to install such in products previously manufactured.

MAINTENANCE

After 1 month, and every year on the anniversary of the turbine's installation, it is required that your UGE-4K undergo a checkup. Although there is no routine or service requirement beyond this you should be aware of any unusual behavior or sounds. If this occurs it is best to utilize the safety brake to stop the turbine and then contact your distributor or the service center.



CAUTION:

THE MAINTENANCE CHECK SHOULD BE PERFORMED ON A DAY WITH CALM WINDS, 5M/S [11MPH] OR LESS. PRIOR TO PERFORMING ANY MAINTENANCE ON THE TURBINE, ENGAGE THE SAFETY BREAK TO PREVENT THE TURBINE FROM SPINNING.

Equipment that you will need for the maintenance check includes:

- ☐ Ohm meter
- ☐ Volt meter
- ☐ Digital level
- ☐ A bucket truck or other man lifting device may be needed to clean the turbine.

The routine checkup of your turbine should include:

- ☐ Clean the blades so that they are free of dust or bug matter
- ☐ All bolts tightened to required torque values
- ☐ Blades are free of defects
- ☐ Connecting arms are free of defects
- ☐ No abnormal noises from spinning turbine
- ☐ Tower is free of rust or other visible defects
- ☐ WIB/Controller functional
- ☐ 3 Fuses in WIB show continuity (if applicable)
- ☐ Inverter functional and displays no error messages (if present)
- ☐ Verifying the resistance of the diversion load
- ☐ Voltage produced when spinning turbine
- ☐ All wires securely attached to ports
- ☐ No rust exists on electrical connection points or inside enclosures
- ☐ Turbine, tower, and all electrical components are still properly grounded
- ☐ Batteries are within operable life
- ☐ Top plate of tower is plumb within 1 degree of horizontal

Release the safety break after the maintenance check is complete.

NOTES

NOTES

TECHNICAL SUPPORT

If your product requires troubleshooting or warranty service, contact your merchant. If you are unable to contact your merchant, or the merchant is unable to provide service, contact Urban Green Energy directly at:

Urban Green Energy

**330 West 38th Street
Suite 1103
New York, NY 10018**

Tech. Support Phone: +1 (917) 720-5685
Email: techsupport@urbangreenenergy.com

February 2012
Copyright Urban Green Energy, Inc. 2012



This equipment complies with all the fundamental requirements of the relevant standards and guidelines. All associated documents and the original Declaration of Conformity are available from the manufacturer.

Manual de instalación y configuración de los Inversores Eólicos Aurora

✓ El presente documento describe el procedimiento de instalación y configuración de los Inversores Eólicos Power-One Aurora.

Los modelos a los que se hace referencia en este documento se indican en la tabla de abajo.

MONOFÁSICOS
PVI-3.0-TL-OUTD-W
PVI-3.6-TL-OUTD-W
PVI-4.2-TL-OUTD-W
PVI-5000-TL-OUTD-W
PVI-6000-TL-OUTD-W

ES - ESPAÑOL



ÍNDICE

1	<i>Información útil y normativa sobre seguridad</i>	3
2	<i>Control del contenido del embalaje</i>	4
3	<i>Selección del lugar de instalación</i>	5
4	<i>Montaje en pared</i>	5
5	<i>Conexiones eléctricas (Lado CA, CC y conexión PE)</i>	7
5.1	<i>Conexiones Lado CA</i>	8
5.2	<i>Conexiones Lado CC</i>	10
6	<i>Configuración de la modalidad de funcionamiento de los canales de entrada</i>	11
7	<i>Conexión de la línea de comunicación RS485</i>	12
7.1	<i>Conexión De Señales Taquimétricas</i>	12
7.2	<i>Uso Del Bloque De Terminales De Alarma</i>	12
8	<i>Controles previos a la puesta en funcionamiento</i>	14
8.1	<i>Controles eléctricos</i>	14
8.2	<i>Controles mecánicos</i>	15
9	<i>Encendido y conexión con la red</i>	16
9.1	<i>Carga De La Curva De Potencia</i>	16
9.2	<i>Conexión A La Red Eléctrica</i>	19
10	<i>Posibles configuraciones requeridas en fase de encendido</i>	20
10.1	<i>Selección de estándar de red</i>	20
10.2	<i>Otras configuraciones</i>	21
11	<i>Solución de problemas en la puesta en funcionamiento</i>	22
12	<i>Ayuda para la resolución de problemas</i>	26

<i>Estructura de la instalación</i>	27
--	-----------

Apéndices:

<i>A – Conectores Pin-Out RJ12 / RJ45</i>	
<i>B – Esquema del cableado de la Línea RS485</i>	
<i>C – Características Técnicas</i>	
<i>PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W</i>	
<i>PVI-5000/6000-TL-OUTD-W</i>	

1. Información útil y normativa sobre seguridad

Este manual contiene instrucciones importantes sobre la seguridad que se deben seguir atentamente durante la instalación y la puesta en funcionamiento del dispositivo. Se recomienda seguir con especial atención los apartados marcados con el símbolo ⚠, para reducir los riesgos de descarga eléctrica y prevenir los daños que se puedan producir en el dispositivo.



Todas las operaciones que se describen a continuación deben ser exclusivamente realizadas por personal cualificado respetando las normativas nacionales y locales sobre la seguridad.



En todas las fases de instalación, se deben seguir paso a paso las instrucciones y las advertencias indicadas en los diferentes capítulos, para evitar situaciones peligrosas para el operador y la posibilidad de dañar el aparato. Cada operación que no estuviera en conformidad con lo indicado provoca la inmediata pérdida de la garantía.



Durante el funcionamiento del inversor pueden existir partes bajo tensión, partes no aisladas y superficies calientes. La extracción no autorizada de las protecciones requeridas, el uso inadecuado, la instalación o el accionamiento incorrectos y la alteración de la unidad (por ejemplo la realización de orificios adicionales), provocan el riesgo de dañar gravemente a personas o cosas y la inmediata pérdida de la garantía.



La conexión a la red de distribución deberá efectuarse solo después de haber recibido la aprobación de la empresa suministradora de electricidad, como lo requieren las reglamentaciones nacionales vigentes en la materia.



Controlar las normativas nacionales y locales para que el esquema de instalación eléctrica esté en conformidad con las mismas.



Respetar siempre las características nominales de tensión y corriente en fase del proyecto de la instalación (véase la tabla con las características técnicas presente en el Apéndice C).



2. Control del contenido del embalaje

Controlar que el contenido del embalaje esté en conformidad con la siguiente lista:

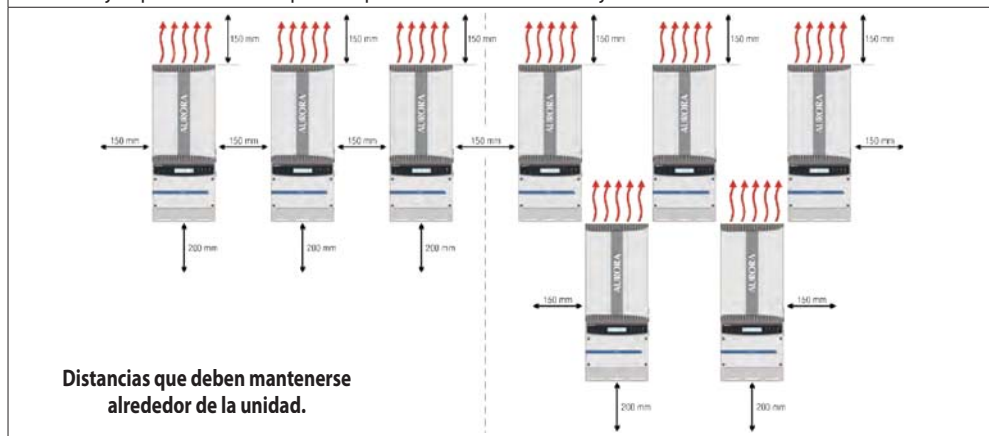
- **Inversor PVI-xx-TL-OUTD-W [1 ud.]**
(xx = 3.0/3.6/4.2/5000/6000)
- **Soporte para el montaje en pared [1 ud.]**
- **Manual de instalación [1 ud.]**
- **CD con SW de comunicación y documentación en formato electrónico [1 ud.]**
- **Kit compuesto por:**

	PVI-3.0-TL-OUTD-W PVI-3.6-TL-OUTD-W PVI-3.6-TL-OUTD-W	PVI-6000-TL-OUTD-W PVI-5000-TL-OUTD-W
Tornillo 6,3 x 70	2	3
Taco SX10	2	3
Llave TORX T20	1	1
Tornillo M6x10	1	1
Arandela D.18	3	4
Contraplacas de terminales de señales	2	/

3. Selección del lugar de instalación

La ubicación para la instalación del inversor AURORA se debe seleccionar teniendo en cuenta lo siguiente:

- Escoger un lugar alejado de las radiaciones solares directas o de otras fuentes de calor.
- Escoger un lugar suficientemente ventilado para permitir una buena circulación de aire alrededor de la unidad; evitar lugares donde el aire no circule libremente alrededor de la unidad.
- Escoger un lugar que permita dejar suficiente espacio alrededor de la unidad para permitir una fácil instalación y desmontaje del inversor de la superficie de posicionamiento.
- En caso de instalar varias unidades, evitar superponerlas verticalmente, para no provocar un calentamiento excesivo de la unidad instalada encima por el calor emanado de la que está debajo. En las figuras al lado, están ejemplos de cómo se puedan poner varias unidades conjuntas.



ES - ESPAÑOL

4. Montaje en pared



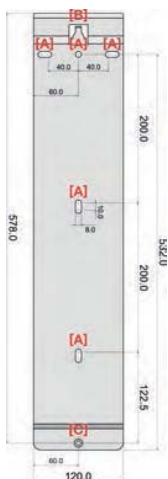
El inversor AURORA se debe montar en vertical, con una inclinación máxima de 5° respecto a la vertical. Una inclinación superior podría reducir la capacidad de conversión de potencia, con la consiguiente reducción de la obtención de electricidad.

Para montar el inversor correctamente en la pared, seguir el procedimiento que se presenta a continuación:

- Realizar orificios de Ø10 mm, de 75 mm de profundidad en correspondencia a los orificios del estribo de soporte (det. **[A]**)
- Fijar el estribo de soporte del inversor utilizando los tacos SX10 y los tornillos 6,3x70 suministrados en dotación. El muelle de enganche del inversor (det. **[B]**) debe colocarse en la parte superior; el PEM M6 de fijación (det. **[C]**) debe colocarse en la parte inferior.
- Enganchar el inversor en el muelle del soporte (det. **[B]**) en correspondencia de las muescas del soporte en la parte posterior del inversor (det. **[D]**). Fijar la parte inferior del inversor al PEM M6 en el soporte (det. **[C]**) utilizando el tornillo M6x10 y la arandela D.18, aprovechando la ranura en el reborde inferior del inversor (det. **[E]**).



Soportes para el montaje en pared del inversor



PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W



PVI-5000/6000-TL-OUTD-W

Parte posterior del inversor



PVI-3.0/3.6/4.2/5000/6000-TL-OUTD-W

5. Conexiones eléctricas (Lado CA, CC y conexión PE)



¡Atención! Los inversores Aurora **NO TIENEN TRANSFORMADOR**. Esta característica requiere que las fases del aerogenerador sean flotantes con respecto a tierra; es decir, **ningún terminal del aerogenerador debe estar conectado a tierra**.



¡Atención! Los inversores Aurora **deben** ponerse a tierra (PE) a través del conector o tornillo incluido, empleando un cable de sección adecuada para la corriente de pérdida de tierra máxima que pueda experimentar el sistema generador. Los daños provocados a un inversor no puesto a tierra a través del bloque de terminales o del tornillo adecuado no están cubiertos por la garantía.



¡Atención! Los inversores Aurora **no** pueden ser alimentados con fuentes ilimitadas de corriente, como por ejemplo baterías. Alimentar el dispositivo con este tipo de fuentes de energía puede dañar irreparablemente la unidad, con la consiguiente caducidad de las condiciones de garantía.



¡Atención! Utilizar para la conexión lado CA y lado CC cables con sección adecuada del conductor interno.



¡Atención! Los inversores Aurora se suministran con un sistema de protección interno que puede detectar fallos en la conexión a tierra que tengan lugar en el lado CC del equipo o dentro del inversor. Este sistema de protección, diseñado para desconectar el inversor si se produce un contacto indirecto accidental o un fallo del aislamiento, no protege al inversor de un cortocircuito total de uno de los terminales del aerogenerador si el equipo está conectado a la red de CA. En esa situación, el inversor podría sufrir daños no cubiertos por la garantía. Además, dicho sistema de protección no protege la línea CA a la que está conectado el inversor, por lo que se recomienda instalar un interruptor automático que se dispare si se produce una fuga en esa línea. En la tabla siguiente se describen las características del dispositivo que sería necesario para los distintos modelos de inversor.

Características Disyuntor Automático	MODELO DE INVERSOR				
	PVI-3.0-TL-OUTD-W	PVI-3.6-TL-OUTD-W	PVI-4.2-TL-OUTD-W	PVI-5000-TL-OUTD-W	PVI-6000-TL-OUTD-W
Tipoe	DISYUNTOR AUTOMÁTICO CON PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA Y DIFERENCIAL				
Voltaje nominal	230 Vac				
Corriente nominal	20	20	25	32	40
Características de protección magnetotérmicas	B/C				
Tipo de protección diferencial	A/AC				
Sensibilidad diferencial	300mA				
Número de mástiles	2				



- Quitar el panel delantero del inversor desenroscando los tornillos del panel mismo, con la llave Torx T20 suministrada en dotación.



**Panel delantero:
tornillos que deben quitarse
del panel.**

5.1 CONEXIONES LADO CA

- Asegurarse de que la línea CA esté seccionada.
- Inserte un casquillo M32 (o compatible, con un diámetro de orificio de 33,8 mm) en el orificio que vaya a utilizar para el cable de alimentación de CA (det. [F]) y, a continuación, alimente el cable.



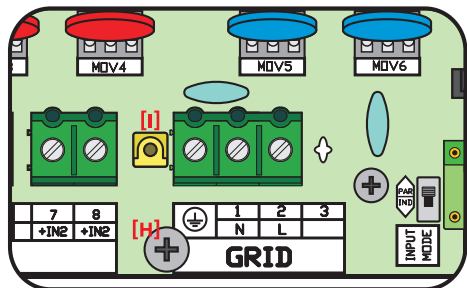
- Utilice cualquiera de los siguientes tipos de cables:
 - Cable de tres vías (L+N+PE)
 - Cable de dos vías (L+N) +PE
- Si está utilizando un cable de puesta a tierra amarillo-verde separado del cable de alimentación, páselo a través de un casquillo M20 adicional (o compatible, con un diámetro de orificio de 20,3 mm) insertado en uno de los otros orificios (det. [G]).



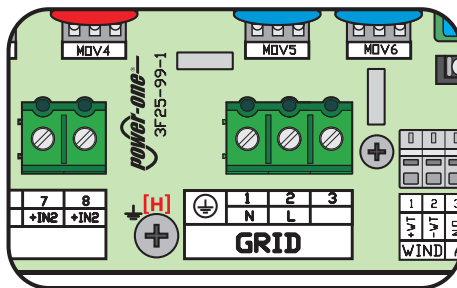
¡Atención! Para cumplir con la norma de protección IP65, utilice cables con un diámetro externo compatible con los casquillos.

- Conecte los cables prestando atención a la posición del cable de puesta a tierra (PE). En los modelos PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W, el cable de puesta a tierra podrá conectarse al bloque de terminales de CA adecuado o al tornillo de fijación de la placa, utilizando una orejeta de cable circular o de horquilla (det. [H]). En los modelos PVI-5000/6000-TL-OUTD-W, el cable de puesta a tierra debe conectarse al tornillo de fijación de la placa, utilizando una orejeta de cable circular o de horquilla (det. [H]).

BLOQUE DE TERMINALES DE CA



PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W

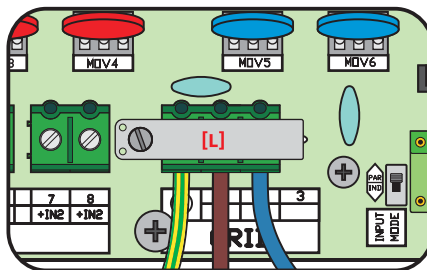


PVI-5000/6000-TL-OUTD-W

Nota: En la figura de la derecha se incluyen las especificaciones (sección máxima y longitud del conductor) para un único cable CA.

AC CABLE SPECIFICATION		
		
CONDUCTOR CROSS SECTION		
MODEL	MIN	MAX
PVI-3.0-TL-OUTD-W	4 mm ²	16 mm ²
PVI-3.6-TL-OUTD-W	6 mm ²	16 mm ²
PVI-4.2-TL-OUTD-W	6 mm ²	16 mm ²
PVI-5000-TL-OUTD-W	10 mm ²	16 mm ²
PVI-6000-TL-OUTD-W	10 mm ²	16 mm ²

Nota: En los modelos PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W existe una torreta metálica (det. [I]) que permite, mediante el correspondiente soporte y el tornillo perforado (det. [L]), cerrar los contactos con el correspondiente precintado.



- Apriete el casquillo y asegúrese de que sujeta la superficie del cable, para que se garantice el aislamiento y, por tanto, el nivel de protección IP65.



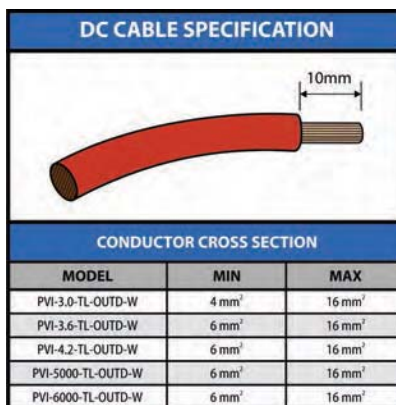
5.2 CONEXIONES LADO CC

- Aísle la línea de CC con conmutadores externos y asegúrese de que el aerogenerador no pueda girar.

- Inserte un casquillo M32 (o compatible, con un diámetro de orificio de 33,8 mm) en el orificio que vaya a utilizar para los cables de alimentación de CC (det. [M]) y, a continuación, alimente el cable.

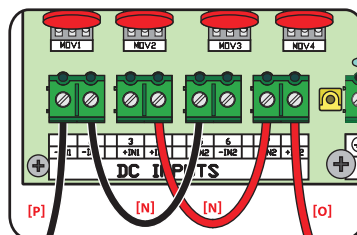


Nota: La figura de la derecha muestra las características (sección y longitud) de cada cable de CC.



¡Atención! Para cumplir con la norma de protección IP65, utilice cables con un diámetro externo compatible con los casquillos.

- Compruebe la tensión de de circuito abierto del par de cables que deben conectarse a la entrada del inversor: el valor no debe exceder en ningún caso de la tensión de entrada máxima del inversor. Los valores de tensión que sobrepasen los niveles permitidos podrían dañar la unidad de forma irreversible. Los daños que en tales casos pudiera sufrir el inversor no están cubiertos por la garantía.



- Asegúrese de que estén debidamente instalados los puentes de conexión entre los dos canales de entrada de CC (det. [N]).
- Conecte el cable positivo procedente del terminal positivo del rectificador al conector del cable “+IN” (det. [O]).
- Conecte el cable negativo procedente del terminal negativo del rectificador al conector del cable “-IN” (det. [P]).
- Apriete el casquillo, asegurándose de que haga contacto correctamente con la superficie del cable, de tal manera que el cable quede encajado firmemente, cumpliendo así lo dispuesto por la norma de protección IP65.

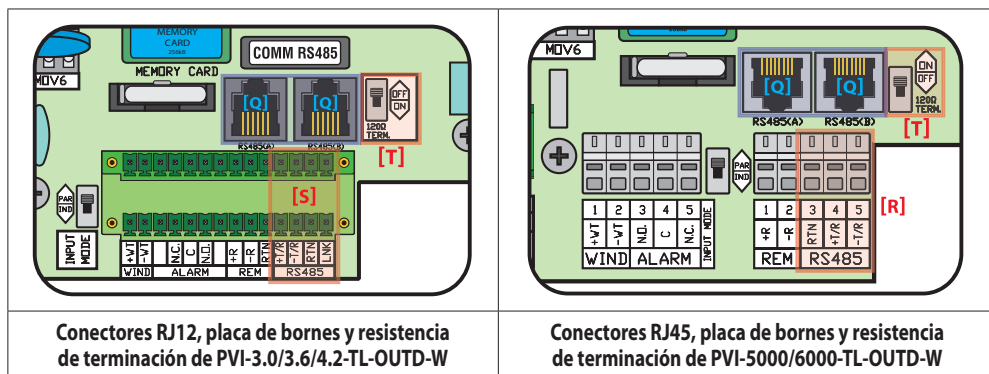
Nota: Consulte información más detallada acerca de las características del rectificador WIND-INTERFACE-BOX de Power-One en el manual del producto.

6. Conexión de la línea de comunicación RS485

El puerto de comunicación RS485 representa el puerto de comunicación del inversor. AURORA goza de una línea de comunicación RS485 HALF-DUPLEX constituida por dos líneas de transmisión recepción (+T/R y -T/R) y por una línea de referencia de la comunicación (RTN); las tres líneas deben cablearse de acuerdo al esquema daisy chain (“entra y sale”). Se aconseja utilizar un cable de pares trenzados y apantallado para realizar la línea de comunicación: la pantalla se debe conectar a tierra en un solo punto (generalmente cerca del sistema de monitorización) y dando continuidad a la protección dentro de cada elemento de la cadena. Consultar el Apéndice B.

La conexión en cadena se puede realizar aprovechando indistintamente el par de conectores (uno para la entrada y otro para la salida – det. [Q]) o la placa de bornes (det. [R] o det. [S]). Los conectores se identifican mediante las impresiones “RS485(A)” y “RS485(B)”. El uso de conector “A” como entrada y “B” como salida no es obligatorio (ambos conectores pueden usarse como entrada o como salida). Para el PIN-OUT de los conectores RJ12 y RJ45 consultar el APÉNDICE A.

El último inversor de la cadena daisy chain debe estar “terminado” es decir, en su interior debe activarse la resistencia de terminación de la línea de comunicación de 120Ohm mediante la conmutación del dip-switch (det. [T]).



Los modelos PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W están provistos de una placa de bornes de dos niveles que permite aprovechar un nivel para la conexión de la línea en entrada y otro para la conexión de la línea en salida. La placa de bornes además está provista del terminal LNK dar continuidad a la pantalla del cable.

Por el contrario, los modelos PVI-5000/6000-TL-OUTD-W poseen una placa de bornes de una sola vía (det. [R]) y por lo tanto los conductores de la línea de entrada y salida se deben acoplar en el mismo borne.

Nota sobre el puerto USB integrado

El puerto USB es un puerto de servicio. Se incluye para disponer de un punto de acceso a efectos de diagnóstico y actualizaciones del firmware del controlador interno, tareas que se confiarán exclusivamente al personal de mantenimiento. Aunque existen controladores (compatibles con Windows XP y con Windows 7, para los cuales no hay previstas actualizaciones) que permiten utilizar este puerto para monitorización y carga de la curva de potencia del aerogenerador (lo cual NO se recomienda), el uso principal del sistema está estrechamente vinculado con la depuración y actualización del sistema. Power-One recomienda utilizar el puerto RS485 para la monitorización continua y para la carga de la curva de potencia del aerogenerador.

En relación a la interfaz de comunicación, se recomienda el uso del convertidor específico Power-One tipo PVI-RS485_RS232 o PVI-USB-RS485_232 para evitar problemas de compatibilidad que de vez en cuando se presentan con los modelos estándar del mercado.



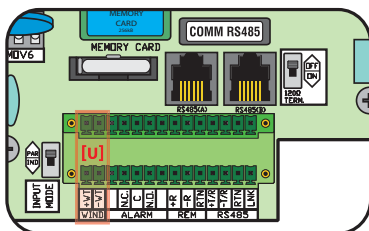
7. Bloque terminal de señales

7.1 CONEXIÓN DE SEÑALES TAQUIMÉTRICAS

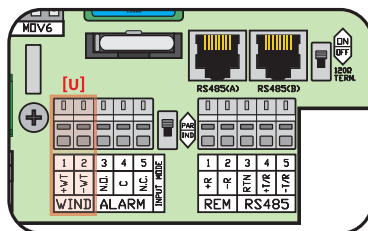


¡Atención! Esta conexión se realizará solamente si el aerogenerador va a configurarse en W/Hz; es decir, si ha sido elegido para cargar la curva de potencia del aerogenerador, definida como una función de la frecuencia del aerogenerador ($P(f)$) (véase el Capítulo 9.1).

- Conecte los conectores **-WT** y **+WT** (det. **[U]**) del bloque de terminales del inversor (marcado como "Wind") a la señal taquimétrica procedente de los conectores del WIND-INTERFACE-BOX (conectores "Wind Speed +" y "Wind Speed -").



**Bloque de terminales de señales taquimétricas
PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W**



**Bloque de terminales de señales taquimétricas
PVI-5000/6000-TL-OUTD-W**



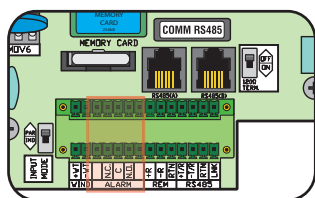
¡Atención! Power-One recomienda utilizar la señal taquimétrica procedente del WIND-INTERFACE-BOX, aunque también pueden emplearse dispositivos externos. En todo caso, dichos dispositivos no deben generar una corriente superior a 10 mA, ni absorber una corriente de más de 0,5 mA.



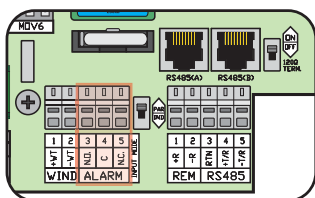
¡Atención! Los cables empleados para la conexión de la señal taquimétrica deben tener un aislamiento de 600 V como mínimo.

7.2 USO DEL BLOQUE DE TERMINALES DE ALARMA

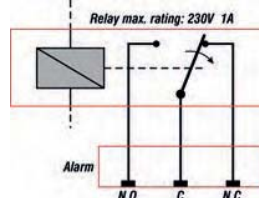
Nota sobre el uso de la placa de bornes "Alarm": la placa de bornes alarm pone a disposición los contactos de un relé para señalar condiciones configurables de alarma (para más información sobre las posibilidades y modalidades de configuración de la función "Alarm" consultar el manual del usuario presente en el CD incluido en el embalaje). El contacto de alarma está disponible en ejecución normalmente abierto (N.O.) o normalmente cerrado (N.C.) respecto al terminal común (C). El máximo rating de tensión/corriente que el relé puede soportar es de 230V/1A.



**Placa de bornes "Alarm" en
PVI-3.0/3.6/4.2-TL-OUTD-W**



**Placa de bornes "Alarm" en
PVI-5000/6000-TL-OUTD-W**



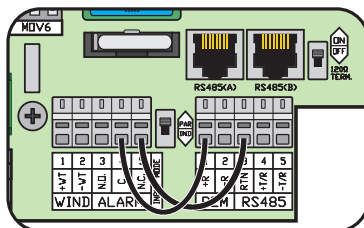
**Esquema de funcionamiento
del contacto de alarma**

Nota: Lleve a cabo las siguientes operaciones SÓLO si "Alemania" se ha seleccionado o se va a seleccionar como Nación (para obtener información sobre la selección de Nación, consulte el capítulo 10.1).

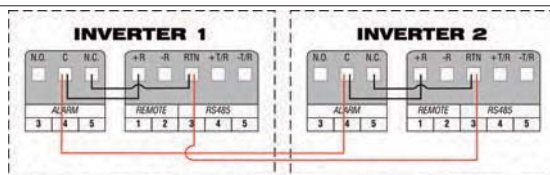
La directiva BVDEW (aplicable en Alemania) exige que en los sistemas trifásicos la diferencia máxima entre las fases sea de 4600 W.

En el caso de los modelos PVI-6000-TL-OUTD-W con una potencia de salida nominal superior a ese límite, son necesarios varios pasos para garantizar la limitación de la potencia si se produce un desequilibrio entre las fases.

- Puentee los contactos "Alarm" y "Remote" como se indica en la figura de la derecha.



- Una los cables de los inversores de una de las formas ilustradas en las figuras de la derecha.



Cableado mediante terminales



Cableado mediante conectores RJ45

- En la pantalla, establezca la modalidad en "3 Phase Unbalanced" (consulte el capítulo 10 para obtener información sobre el uso de los botones de la pantalla). Seleccione el menú "Iniciación", introduzca la contraseña (la predeterminada es 0000), seleccione el menú "Remote Control" y, por último, "3-PH Unbal."



En el caso de que una de las unidades esté apagada o defectuosa, las demás unidades están configuradas para limitar la potencia de salida a 4600 W y evitar así el desequilibrio entre las fases.



8. Controles previos a la puesta en funcionamiento



¡Atención! Siempre se recomienda realizar controles previos a la puesta en funcionamiento del inversor, para evitar posibles daños a la unidad, debidos a una incorrecta instalación de la misma.

Los principales controles que se deben realizar son los siguientes:

8.1 CONTROLES ELÉCTRICOS

- Control de la conexión PE: controlar la existencia de la conexión de tierra del inversor.



¡Atención! Los inversores Power-One Aurora se deben conectar a tierra mediante el borne específico o el tornillo de sujeción y utilizando un cable con una sección adecuada a la máxima corriente de fallo que se pueda dar en la instalación. El eventual fallo del inversor que no esté conectado a tierra mediante las correspondientes placas de bornes o tornillos de fijación se considerará fuera de la garantía.

- Control de los valores de la tensión de entrada: controlar que la tensión de entrada del inversor no exceda los límites admitidos (véase la tabla de características técnicas presente en el Apéndice C). **Los valores de tensión que superen las especificaciones pueden dañar irreparablemente la unidad. El consiguiente eventual fallo del inversor se considerará fuera de la garantía.**

- Control de la polaridad de la tensión de entrada: asegurarse de que la tensión de entrada tenga la correcta polaridad.

- Control del aislamiento a tierra del generador Eólico: asegurarse, mediante un tester de aislamiento, de que la resistencia de aislamiento respecto a tierra de la sección CC de la instalación sea superior a 1MΩ. Los valores de resistencia de aislamiento inferiores a 1MΩ no permiten al inversor completar el paralelo con la red.



¡Atención! Los inversores Aurora se suministran con un sistema de protección interno que puede detectar las fugas a tierra que tengan lugar en el lado CC del equipo o dentro del inversor en el lado de salida del conector del terminal CA. Este sistema de protección, diseñado para desconectar el inversor si se produce un contacto indirecto accidental o un fallo del aislamiento, no protege al inversor de un cortocircuito total de uno de los terminales del aerogenerador si el equipo está conectado a la red de CA. En esa situación, el inversor podría sufrir daños no cubiertos por la garantía. Además, dicho sistema de protección no protege la línea CA a la que está conectado el inversor, por lo que se recomienda instalar un interruptor automático que funcione si se produce una fuga en esa línea (consulte en la tabla de la página 7 las características del interruptor automático de cada modelo de inversor).

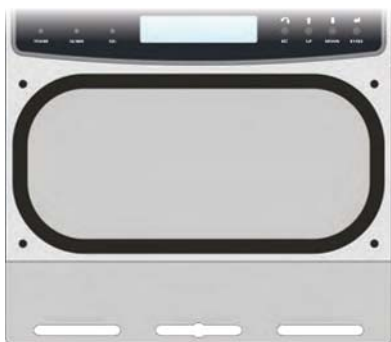
- Control de la tensión de red: controlar que la tensión de red a la que está conectado el inversor sea conforme a los valores indicados en la tabla de características técnicas presente en el Apéndice C. **Los valores de tensión que superen las especificaciones pueden dañar irreparablemente la unidad.**

8.2 CONTROLES MECÁNICOS

- Asegurarse de montar correctamente los prensacables. Los prensacables deben apretarse adecuadamente para impedir cualquier movimiento del cable. También asegurarse de que los prensacables estén montados firmemente en el bastidor del inversor.
- Asegurarse de que la junta colocada en el panel delantero esté montada correctamente. La junta debe cubrir completamente la línea roja presente en la parte delantera del inversor.



Línea de Referencia



Montaje Correcto



Montaje Incorrecto

- Quitar el panel delantero del inversor desenroscando los tornillos del propio panel, con la llave Torx T20 suministrada en el kit.



*¡Atención! Para garantizar la fijación estanca del inversor se deben fijar los tornillos del panel delantero con un par de apriete de por lo menos **1,5 Nm (13,2 in-lbs)**.*



9. Encendido y conexión con la red

Después de haber realizado los controles previos a la puesta en funcionamiento se puede proceder con el encendido y la conexión a la red del inversor, siguiendo el procedimiento que se presenta a continuación.

- Retire (cierre) los conmutadores de aislamiento externos: si la tensión de entrada es mayor que la tensión mínima de arranque, el inversor se pondrá en marcha.
- La primera vez que se pone en marcha el inversor se le pide que seleccione en "Nation" el país donde se ha instalado. Consulte en el Capítulo 10.1 información más detallada acerca de la selección de "Nation".

9.1 CARGA DE LA CURVA DE POTENCIA

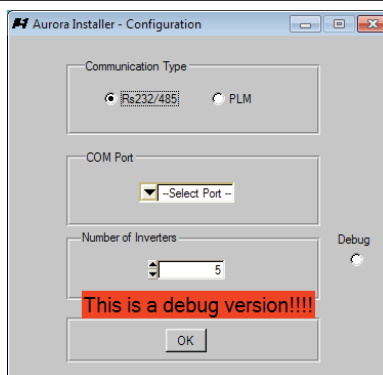
Una vez configurado el valor de "Nation", aparecerá el mensaje de error "W009 Empty Table". Este mensaje indica que la curva de potencia del aerogenerador todavía no ha sido cargada en el inversor.

Por consiguiente, antes de conectar el inversor a la red eléctrica, deberá cargar la curva utilizando la aplicación Aurora Installer, incluida en el CD adjunto.

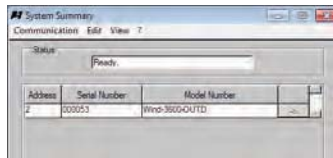
El procedimiento de carga de la curva es el siguiente:

- Los inversores Aurora pueden utilizar una curva de potencia definida en términos de tensión de entrada al inversor ($P(V_{in})$), o bien como función de la frecuencia del aerogenerador ($P(f)$). Si se ha optado por una curva de potencia ($P(f)$), asegúrese de que la señal taquimétrica haya sido correctamente conectada, tal y como se explica en el Capítulo 7.1.
- Instale la aplicación Aurora Installer en su PC.
- Aplique al inversor una tensión de entrada limitada, apenas suficiente para arrancarlo (50 V / 1 A). Puede utilizarse al propio aerogenerador para generar esta tensión, siempre y cuando pueda producir al menos 50 V.
- Conecte el variador al PC utilizando el inversor PVI-USB-RS485_232 (consulte información detallada acerca de la conexión en el manual del inversor PVI-USB-RS485_232), o bien un cable USB.
- Ejecute la aplicación Aurora Installer en su PC.

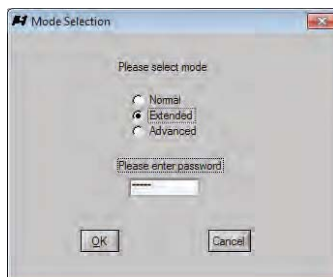
- En la ventana "Configuration", seleccione el puerto COM desde el menú desplegable; especifique el número de inversores que haya conectado al PC (si utiliza USB podrá conectar un solo inversor cada vez) y, a continuación, haga clic en OK.



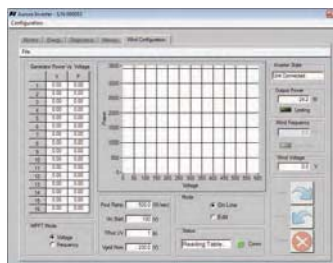
- La aplicación examinará la línea de comunicaciones buscando los inversores conectados. Los inversores detectados aparecerán en una tabla de la ventana "System Summary". Haga clic en "-->" para seleccionar el inversor con el que desea trabajar.



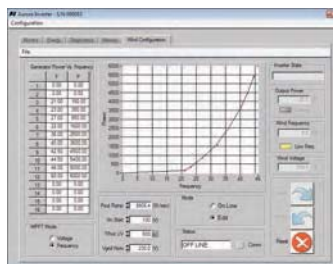
- En la ventana "Mode Selection", seleccione "Extended" y, a continuación, escriba la siguiente contraseña: **05591**. A continuación, haga clic en OK.



- Vaya a la pestaña "Wind Configuration". La aplicación leerá la tabla de curva de potencia del inversor (esto ocurrirá aunque todavía no se haya cargado ninguna tabla, en cuyo caso en el gráfico no aparecerá ninguna curva).



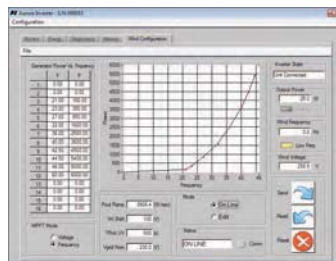
- Pase del modo "Online" al modo "Edit" para compilar la curva de potencia (consulte en la tabla "Parámetros" información acerca de la compilación del a curva de potencia). Como alternativa, cargue un archivo en formato .mpp creado anteriormente, haga clic en "File" y seleccione el archivo .mpp que se va a cargar.



Nota: Si desea aplicar la misma curva a más de un inversor, haga clic en "File" y en "Save As" para exportar la curva a su PC en formato .mpp, de modo que esté disponible para otros inversores.



- Vuelva a pasar del modo "Edit" al modo "On Line" y, a continuación, haga clic en "Send" para enviar la tabla al inversor.



PARÁMETROS

Output Power Ramp (Pout Ramp)	Se trata de la velocidad de respuesta del inversor; es decir, cuánto tarda el punto de arranque del inversor en seguir al punto de arranque de la turbina. Este valor debe situarse entre 275 W/seg y 10.000 W/seg. En la fase de puesta en servicio del sistema, si se detecta alguna inestabilidad, intente reducir el valor de "Pout Ramp".
Inverter Activation Voltage (Vin Start)	Se trata de la tensión de entrada a la cual el inversor se conecta a la red eléctrica. Este valor debe situarse entre 50 V y 200 V.
Undervoltage protection time (Tprot UV)	Es el tiempo en que el inversor se mantiene activado después de que la tensión haya caído por debajo del valor de "Vin Start". Este parámetro permite mantener al inversor conectado a la red eléctrica, incluso si la tensión de entrada cae por debajo de "Vin Start". De este modo podrá volver a exportar energía a la red eléctrica cuando el viento aumente sin necesidad de repetir el proceso de arranque del inversor. Este valor debe situarse entre 1 seg y 3600 seg.
Nominal Grid Voltage (Vgrid Nom)	Indica la tensión nominal de la red a la que se conecta el inversor.

9.2 CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

Una vez cargada la curva de potencia del aerogenerador, el inversor iniciará el procedimiento de conexión a la red eléctrica. La pantalla mostrará el mensaje "Initializing... please wait".

- De acuerdo al valor de la tensión de entrada, el inversor muestra en el display diferentes mensajes y cambia el comportamiento de los tres LED:

Tensión de entrada	Mensajes en el display	Estado LED	Descripción
$V_{in} < V_{start}$	En espera de viento	Verde=PARPADEANTE Amarillo=OFF Rojo=OFF	La tensión de entrada no es suficiente para permitir la conexión a la red.
$V_{in} > V_{start}$	Vac ausente	Verde=PARPADEANTE Amarillo=ON Rojo=OFF	La tensión de entrada es suficiente como para permitir la conexión a la red. El inversor espera a que haya tensión de red para realizar el paralelo.

Nota: El inversor se alimenta EXCLUSIVAMENTE con la tensión generada por el aerogenerador: la corriente del acoplamiento a la red NO ES SUFICIENTE para poner en marcha el inversor.

Nota: La tensión de arranque puede modificarse dentro de un intervalo especificado utilizando la pantalla y los cuatro botones (véase el Capítulo 10 y la tabla de características técnicas del Apéndice C).

Nota: La tensión de activación define también el valor mínimo de tensión para el funcionamiento del inversor. El inversor se apaga cuando la tensión de entrada desciende por debajo del 70% de la tensión de activación.

- Con el inversor en estado "Awaiting Vac", cierre el conmutador de CA situado caudal abajo del inversor, aplicándole así tensión de la red. El inversor comprobará la tensión de la red, medirá la resistencia de aislamiento con respecto a tierra, y efectuará otras comprobaciones de autodiagnóstico. Durante los controles previos al paralelo con la red, el LED verde permanece parpadeante, los demás están apagados.

Nota: Durante el control de la tensión de red y la medición de la resistencia de aislamiento, se muestran en el display los valores de tensión y frecuencia de red y la resistencia de aislamiento medidos por el inversor. El inversor realiza el paralelo con la red EXCLUSIVAMENTE si los parámetros de red se encuentran en los rangos previstos por la normativa vigente y si la resistencia de aislamiento resulta superior a 1 Mohm.

- Si el resultado de los controles previos al paralelo de la red es positivo, el inversor se conecta a la red y comienza a exportar potencia a la red. En esta fase, el display muestra, cíclicamente, los parámetros del inversor. El LED verde permanece encendido establemente mientras que los demás están apagados.
- Apagado de la unidad: realizar en sentido inverso las operaciones descritas anteriormente para la puesta en funcionamiento. La apertura del interruptor ubicado a continuación del inversor encenderá el LED amarillo y aparecerá el mensaje W003 y luego "Vac ausente"; la apertura de los seccionadores externos, apagará completamente la unidad (se apagan los LED y el display).



10. Posibles configuraciones requeridas en fase de encendido

A continuación se presenta una lista de las posibles configuraciones que pueden ser necesarias en fase de encendido del inversor. Son posibles otras configuraciones, no estrictamente ligadas al start-up del inversor y para las cuales se deberá consultar el manual del Usuario. Las siguientes configuraciones se pueden modificar mediante los cuatro botones del display (Esc, Up, Down, Enter); pulsando los botones Up y Down se pasa de una opción a otra o se desplaza la escala numérica; pulsando Esc se regresa al menú anterior; pulsando Enter se accede al submenú correspondiente a la opción seleccionada o se pasa a la próxima cifra que se desea modificar. Para acceder a las siguientes funciones se debe abrir desde el menú principal la opción "Settings" ingresando la contraseña, que por defecto es **0000**.

10.1 SELECCIÓN DE ESTÁNDAR DE RED

- La primera vez que se pone en marcha el inversor se le pide que seleccione en "Nation" el país donde se ha instalado.

>No Nation
Australia

- Use las teclas de la pantalla para desplazarse y seleccionar uno de los países de la siguiente tabla:

NACIÓN (en pantalla)	IDIOMA
No Nation (Sin país)	Inglés
Australia (Australia)	Inglés
BENELUX (Benelux)	Francés
China (China)	Inglés
Czech Rep. (Rep. Checa)	Checo
France (Francia)	Francés
Germany (Alemania)	Alemán
Greece (Grecia)	Inglés
Ireland (Irlanda)	Inglés
Italy (Italia)	Italiano
Portugal (Portugal)	Inglés
Spain (España)	Español
UKG59/2 (Reino Unido)	Inglés
UKG83/1 (Reino Unido)	Inglés



¡Atención! Tenga cuidado al seleccionar el estándar de red para evitar problemas de conexión a la red eléctrica. La selección del estándar de red configura el inversor automáticamente para garantizar que cumple la normativa del país.

- Cuando hay seleccionado el país, pulse ENTER: se le pedirá que confirme la selección manteniendo pulsada la tecla ENTER 5 segundos.

Push ENTER 5 sec
to confirm

Initializing...
Please Wait



¡Atención! Desde el momento que se configura el estándar de red, dispone de 24 horas para cambiar el valor. Transcurrido ese tiempo, la función de "Nation Select" queda bloqueada y para realizar cambios posteriores será necesario utilizar una contraseña que se recibirá de Power-One si se solicita.

Nota: Si se comete un error al seleccionar el valor Nation, se puede modificar este valor durante las primeras 24 horas en que el convertidor esté conectado* seleccionando **Settings > Nation > Nation Select**.

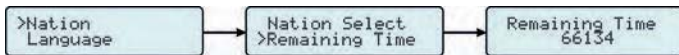
>Nation
Language

>Nation Select
Remaining Time

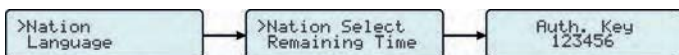
>No Nation
Australia

Push ENTER 5 sec
to confirm

- Puede comprobar el tiempo que queda para que se bloquee el botón "Nation Select" seleccionando **Settings -> Nation -> Remaining Time**.



- Una vez que el convertidor haya estado conectado 24 horas*, el valor de Nation sólo se puede cambiar utilizando una contraseña que se recibe de Power-One si se solicita. Para solicitar la contraseña, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Power Solutions e indique el número de serie (S/N) del inversor y su código "Authorization Key", que se puede obtener seleccionando **Settings -> Nation -> Nation Select**.



- Tras recibir la contraseña, seleccione **Settings -> Nation -> Nation Select**, pulse ENTER y escriba la contraseña proporcionada por Power-One.



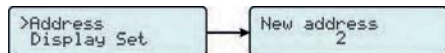
- Después de introducir la contraseña, el valor de "Nation" se puede cambiar en las siguientes 24 horas.

*El período de 24 horas empieza (y continúa) cuando se selecciona un valor en Nation.

ES - ESPAÑOL

10.2 OTRAS CONFIGURACIONES

- **Configuración de la dirección del puerto RS458:** Si se ha conectado más de un inversor a través de la misma línea RS485 (véase el Capítulo 6), la dirección del puerto RS485 deberá ser distinta para cada inversor. (Nota: no podrá utilizar la dirección "Auto"). Para modificar la dirección, seleccione el submenú "Address".



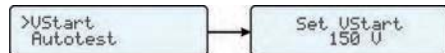
- **Configuración de la Fecha/Hora (Time):** En la fase del primer encendido, se debe configurar la fecha y la hora accediendo al submenú Time.



- **Configuración de idioma:** Si es necesario, puede cambiar el idioma que se configura automáticamente al seleccionar "Nation". Las opciones disponibles son: INGLÉS, ALEMÁN, FRANCÉS, ITALIANO, ESPAÑOL, CHECO o NEERLANDÉS. Para cambiar el idioma, seleccione el submenú de idioma.



- **Tensión de Activación (Vstart):** La tensión de activación se puede regular accediendo al submenú Vstart.





11. Resolución de problemas en la puesta en funcionamiento

La resolución de problemas en la puesta en funcionamiento se refiere a la resolución de los principales problemas que puedan originarse en fase del primer encendido.

Si se produjeran problemas en la fase de puesta en funcionamiento de la unidad, se puede resolver el problema buscándolo en la tabla y siguiendo las indicaciones.



¡Atención! La alteración de la unidad, incluso para resolver un eventual problema provoca la pérdida de la garantía de la unidad. Antes de realizar alteraciones que pudieran causar la pérdida de la garantía, contactar al servicio de asistencia de Power-One.

Problema	Posibles causas	Controles/Posibles soluciones
El inversor no se conecta a la red Mensaje en la pantalla: W009 Empty Table LED verde: apagado LED amarillo: PARPADEANTE LED rojo: apagado	No aparece la curva de potencia del aerogenerador.	• Cargue la curva de potencia en el inversor (véase el Capítulo 9.1).
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: Vac Ausente LED Verde: OFF LED Amarillo: OFF LED Rojo: OFF	La tensión de red no existe.	• Compruebe el estado de los conmutadores externos • Compruebe el estado de los fusibles externos • Compruebe la polaridad de la tensión de entrada del inversor • Compruebe que la tensión de entrada sea mayor que 50 V (consulte las características técnicas).
El inversor no establece paralelo con la red Mensaje en pantalla: Missing Grid LED verde: PARPADEANTE LED amarillo: ON LED rojo: OFF	No hay voltaje en la red.	• Compruebe el estado del conmutador de desconexión del lado CA • Compruebe las conexiones del lado CA del inversor (consultar el capítulo 5.1) y repita el procedimiento de puesta en funcionamiento
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: PARÁMETROS FUERA DE TOLERANCIA LED Verde: PARPADEANTE LED Amarillo: ON LED Rojo: OFF	Conexión incorrecta del cable de red.	• Controlar las conexiones lado CA del inversor (consultar el capítulo 5.1) y repetir el procedimiento de puesta en funcionamiento.

Problema	Posibles causas	Controles/Posibles soluciones
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: W003 Grid Fail LED Verde: PARPADEANTE LED Amarillo: ON LED Rojo: OFF	Conexión incorrecta del cable de red. Uno o varios parámetros de red se encuentran fuera del rango admitido para la conexión a la red.	• Controlar las conexiones lado CA del inversor (consultar el capítulo 5.1) y repetir el procedimiento de puesta en funcionamiento. • Controlar que la tensión de red, en los extremos de la placa de bornes, se encuentre (en amplitud y frecuencia) dentro de los rangos admitidos para el funcionamiento del inversor y repetir el procedimiento de puesta en funcionamiento. • Si el error se repite frecuentemente, para más información consultar el manual del Usuario.
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: W003 Grid Fail LED Verde: PARPADEANTE LED Amarillo: ON LED Rojo: OFF	La tensión de red excede el valor máximo de funcionamiento (264V L-N)	• Póngase en contacto con el servicio técnico de Power-One.
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: E013 Wrong Mode. LED Verde: PARPADEANTE LED Amarillo: ON LED Rojo: OFF	Configuración incorrecta de los canales de entrada: no se han cortocircuitado las entradas en el inversor.	• Controlar el estado de los puentes entre los canales de entrada (consultar el capítulo 5.2).



Problema	Posibles causas	Controles/Posibles soluciones
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: E 025 Riso Low. LED Verde: OFF LED Amarillo: OFF LED Rojo: ON	Resistencia de aislamiento con respecto al aerogenerador < 1 Mohmios.	• Controlar las conexiones lado CC del inversor (consultar el capítulo 5.2) y repetir el procedimiento de puesta en funcionamiento. • Controlar el estado y la adecuación de los dispositivos utilizados de protección contra sobretensiones transitorias externas. Quitarlos e intentar nuevamente. Si fuera necesario, sustituirlos. • Si este error se repite frecuentemente, consulte la nota sobre la aplicación "Riso and leak Troubles Solving Guide" que se proporciona con el CD suministrado.
El inversor no establece el paralelo con la red. Mensaje en el display: E018. LED Verde: OFF LED Amarillo: OFF LED Rojo: ON	El inversor detecta una corriente de dispersión excesiva a tierra.	• Realizar los mismos controles del punto anterior.

Problema	Posibles causas	Controles/Posibles soluciones
Intervención del interruptor magneto-térmico diferencial situado a continuación del inversor. Mensaje en el display: W003 Grid Fail LED Verde: PARPADEANTE LED Amarillo: ON LED Rojo: OFF	Conexión incorrecta del cable de red. Dimensionamiento incorrecto del interruptor. Dimensionamiento incorrecto de la protección diferencial. Intervención de los dispositivos de protección contra las sobretensiones transitorias externas al inversor. Daño de los dispositivos de protección contra las sobretensiones transitorias en el lado CA del inversor.	• Controlar las conexiones lado CA del inversor (consultar el capítulo 5.1). • Controlar que la corriente nominal del interruptor sea (por lo menos) equivalente a la corriente máxima de salida del inversor. • Controlar que la protección diferencial situada a continuación del inversor sea de tipo A/AC con sensibilidad superior a 300mA. • Controlar el estado y la adecuación de los dispositivos utilizados de protección. Quitarlos e intentar nuevamente. Si fuera necesario, sustituirlos. • Controlar el estado de los varistores de salida del inversor; quitarlos e intentar nuevamente. Si fuera necesario, sustituirlos.
El inversor no establece el paralelo con la red Mensaje en el display: En espera de viento LED Verde: PARPADEANTE LED Amarillo: ON LED Rojo: OFF	La tensión de entrada al inversor es inferior a la tensión de activación	• Compruebe que la tensión en los conectores de entrada sea mayor que la tensión de arranque. • Compruebe que las condiciones del viento sean suficientes para la puesta en servicio del sistema. • Compruebe que las conexiones al aerogenerador y las del lado de la CC del inversor.
El inversor no se comunica mediante el puerto RS485. Mensaje en el display: ninguno.	Conexión incorrecta de la línea de comunicación. Asignación incorrecta de las direcciones a los inversores. Asignación incorrecta de la velocidad de comunicación (baud-rate). Utilización de un convertidor de señal no idóneo.	• Compruebe las conexiones entre los inversores y las del sistema de monitorización (consultar el capítulo 6); compruebe también la terminación de la línea de comunicaciones. Controlar que cada inversor tenga una dirección diferente. • Controlar que la velocidad de comunicación de cada inversor esté configurada en 19200 bps. • Power-One aconseja adquirir el convertidor PVI-RS485_RS232 o PVI-USB-RS485_232. • Si se utiliza el convertidor PVI-USB-RS485_232, controlar que la salida esté correctamente configurada.



12. Ayuda para la resolución de problemas

Si tras consultar la información de solución de problemas en el arranque (consulte el Capítulo 12) y de solución de problemas en general del Manual del usuario no consigue resolver el problema, haga lo siguiente:

- | |
|---|
| ● Compruebe que las conexiones entre AURORA, el aerogenerador y la red eléctrica se hayan realizado correctamente. |
| ● Observar atentamente cuál es el LED que está parpadeando o está encendido de manera estable y el mensaje que aparece en el display, especialmente en referencia al código de error. |
| ● Archivo de errores y avisos obtenido del software Aurora Installer o de Aurora Communicator (consulte el manual de Aurora Communicator). |

Si no se pudo eliminar el problema de funcionamiento, contactar al servicio de atención al cliente o al instalador para solicitar asistencia.

Antes de contactar al servicio de atención al cliente asegurarse de tener a mano la siguiente información, para maximizar la eficacia de la intervención:

➡ Información sobre el Inversor:

- Modelo inversor Aurora.
- Número de serie
- Semana de producción

➡ Información acerca del aerogenerador:

- Marca y modelo del aerogenerador
- Tipo de curva de potencia (frecuencia o tensión).
- Indicar si hay o no un controlador (rectificador) en uso
- Tipo de controlador (rectificador)

Nota: Para obtener toda esta información se aconseja usar el correspondiente módulo “ESTRUCTURA DE LA INSTALACIÓN” presente en la siguiente página, para tener siempre disponible la información en caso de necesidad.

- ➡ Descripción resumida del problema de funcionamiento.
- ➡ ¿Se puede reproducir el problema de funcionamiento? Si es que sí, ¿de qué manera?
- ➡ ¿Se repite de manera cíclica el problema de funcionamiento? Si es que sí, ¿cada cuánto?
- ➡ ¿El problema de funcionamiento se presenta desde el momento de la instalación? Si es que sí, ¿ha empeorado?
- ➡ ¿Cuáles son las condiciones atmosféricas al producirse el problema de funcionamiento?

ESTRUCTURA DE LA INSTALACIÓN

Se aconseja completar esta página con la información correspondiente a la instalación y, si es posible, anexas una copia del esquema eléctrico de la instalación. La información contenida en esta página podría resultar muy cómoda en caso de que sea necesario contactar al servicio de asistencia de Power-One.

INVERSOR AURORA
Modelo ^(*) :
Número de Serie ^(*) :
Semana de producción ^(*) :
AEROGENERADOR
- Marca y modelo del aerogenerador:
- Tipo de curva de potencia:
- Indicar si hay o no un controlador (rectificador) en uso:
- Tipo de controlador (rectificador)

ES - ESPAÑOL

^(*) Consultar la etiqueta de identificación del producto ubicada en el lado derecho del inversor.

Fecha de instalación:

Fecha de la puesta en funcionamiento:

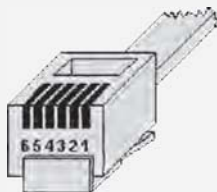
Sello/Firma del Instalador ^(*):

^(*) El presente documento no tiene validez contractual entre el propietario de la instalación y el instalador.



APPENDIX A – PIN-OUT OF RJ12 / RJ45 CONNECTORS

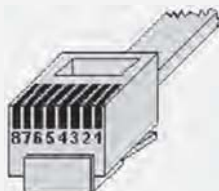
RJ12 connectors



RJ12
(6P6C)

Pin #	Signal Name	Description
1	Not Used	
2	+TR	+ Data Line Required for RS485 communication.
3	+R	Remote OFF Required or Remote OFF control
4	-TR	- Data Line Required for RS485 communication.
5	Not Used	
6	RTN	Signal Return Common reference for logical signals.

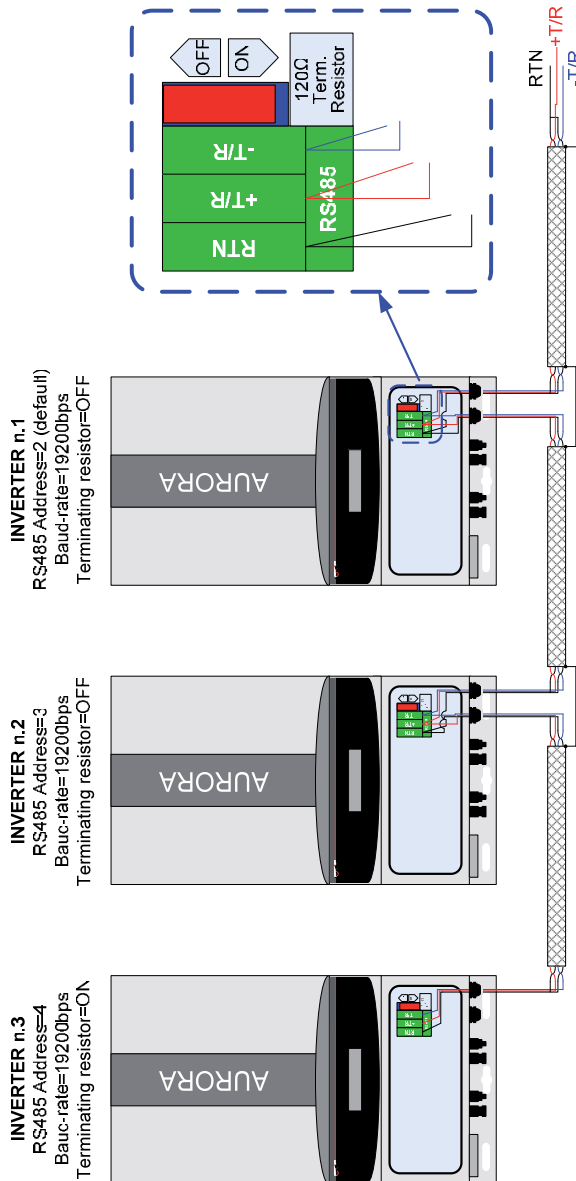
RJ45 connectors



RJ45

Pin #	Signal Name	Description
1	Not Used	
2	Not Used	
3	+TR	+ Data Line Required for RS485 communication.
4	+R	Remote OFF Required or Remote OFF control.
5	-TR	- Data Line Required for RS485 communication.
6	Not Used	
7	RTN	Signal Return Common reference for logical signals.
8	Not Used	

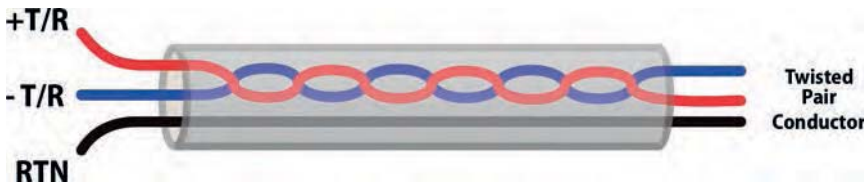
APPENDIX B – CABLE WIRING DIAGRAM FOR RS485 LINE



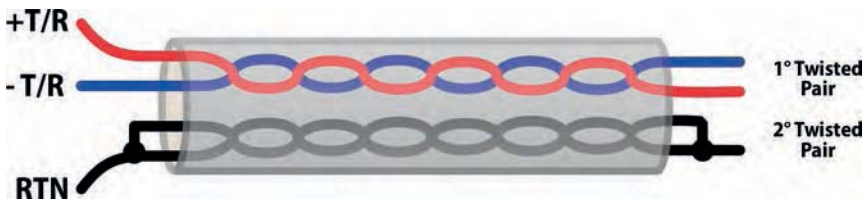


APPENDIX B – RS485 CABLE SPECIFICATION

SINGLE TWISTED PAIR RS485 CABLE SPECIFICATION	
Type of Cable	RS485 EIA Application
Cable Structure	1 twisted pair + 1 single conductor, shielded
AWG	22 - 24
Charateristic Impedance	120 Ω
Working Frequency	1 kHz / 1 MHz



DOUBLE TWISTED PAIR RS485 CABLE SPECIFICATION	
Type of Cable	RS485 EIA Application
Cable Structure	2 twisted pair, shielded
AWG	22 - 24
Charateristic Impedance	120 Ω
Working Frequency	1 kHz / 1 MHz



APPENDIX C - TECHNICAL DATA

MODEL	PVI-3.0-TL-OUTD-W		PVI-3.6-TL-OUTD-W	PVI-4.2-TL-OUTD-W
INPUT PARAMETERS				
Maximum Absolute DC Input Voltage $V_{dc(abs)}$	600 V			
Operating DC Input Range (V_{dcmin_Vdcmax})	50 - 580 V			
DC Input range at full power $(V_{fp,min_Vfp,max})$	160 - 530 V	120 - 530 V		140 - 530 V
Dc Power Limitation	Linear Derating From MAX to Null [530 V≤Vdc≤580 V]			
Maximum DC Input Current (I_{dcmax})	20 A	32 A		32 A
Maximum Input Short Circuit Current	25 A	40 A		40 A
DC Connection Type	Screw Terminal Block, Cable Glands			
INPUT PROTECTION				
Reverse polarity protection	No			
Input Over Voltage Protection - Varistor	4			
Generator Isolation Control	Yes			
OUTPUT PARAMETERS				
AC Grid Connection	Single phase			
Rated AC Power (P_{ac})	3000 W	3600 W		4200 W
Maximum AC Output Power (P_{acmax})	3300 W ^[1]	4000 W ^[1]		4600 W ^[1]
Rated Grid AC Voltage $(V_{ac,r})$	230 V			
AC Voltage Range	180 - 264 V ^[2]			
Maximum Output AC Current $(I_{ac,max})$	14,5 A	17,2 A ^[3]		20 A
Rated Frequency (f_n)	50 Hz			
Frequency Range (f_{min_fmax})	47 - 53 Hz ^[4]			
Nominal Power Factor $(\cos\phi_{ac,r})$	> 0,995 (adj. ±0,9)			
Total Harmonic Distortion	< 2%			
AC Connection Type	Screw Terminal Block, Cable Glands			
OUTPUT PROTECTION				
Anti-islanding protection	According to local standard			
Maximum AC Overcurrent Protection	16 A	19 A		22 A
Output Over Voltage Protection - Varistor	2 (L - N/L - PE)			
OPERATING PERFORMANCE				
Maximum Efficiency (η_{max})	96,8 %			
Stand-by Consumption	< 8 W			
ENVIRONMENTAL				
Ambient Temperature Range	-25 to +60 °C / -13 to +140 °F (output power derating above 50 °C / 122 °F)	-25 to +60 °C / -13 to +140 °F (output power derating above 55 °C / 131 °F)		-25 to +60 °C / -13 to +140 °F (output power derating above 50 °C / 122 °F)
Noise Emission	< 50 dB(A)			
Maximum Operating Altitude with Derating	2000 m / 6560 ft			
PHYSICAL				
Environmental Protection Rating	IP 65			
Cooling	Natural			
Overall Dimensions (whit flanges) [H x W x D]	618 mm x 325 mm x 222 mm			
Weight [kg]	17 kg / 37.4 lb			

[1] Limited to P_{ac,r} for Germany and Italy.

[2] The AC voltage range may vary depending on specific country grid standard.

[3] Maximum Output Current Limited to 16A for G83/1 version.

[4] The Frequency range may vary depending on specific country grid standard.



APPENDIX C - TECHNICAL DATA

MODEL	PVI-5000-TL-OUTD-W		PVI-6000-TL-OUTD-W	
INPUT PARAMETERS				
Maximum Absolute DC Input Voltage $V_{dc(abs)}$	600 V			
Operating DC Input Range $(V_{dcmin}...V_{dcmax})$	50 - 580 V			
DC Input range at full power $(V_{fp,min}...V_{fp,max})$	150 - 530 V		180 - 530 V	
Dc Power Limitation	Linear Derating From MAX to Null [530 V≤Vdc≤580 V]			
Maximum DC Input Current (I_{dcmax})	36 A			
Maximum Input Short Circuit Current	44 A			
DC Connection Type	Screw Terminal Block, Cable Glands			
INPUT PROTECTION				
Reverse polarity protection	No			
Input Over Voltage Protection - Varistor	4			
Generator Isolation Control	Yes			
OUTPUT PARAMETERS				
AC Grid Connection	Single phase			
Rated AC Power (P_{ac})	5000 W		6000 W	
Maximum AC Output Power (P_{acmax})	5000 W ^[3]		6000 W	
Rated Grid AC Voltage $(V_{ac,r})$	230 V			
AC Voltage Range	180 - 264 V ^[1]			
Maximum Output AC Current $(I_{ac,max})$	25 A		30 A	
Rated Frequency (f_r)	50 Hz			
Frequency Range $(f_{min}...f_{max})$	47 - 53 Hz ^[2]			
Nominal Power Factor $(\cos\phi_{iac,r})$	> 0,995			
Total Harmonic Distortion	< 2%			
AC Connection Type	Screw Terminal Block, Cable Glands			
OUTPUT PROTECTION				
Anti-islanding protection	According to local standard			
Maximum AC Overcurrent Protection	32 A		40 A	
Output Over Voltage Protection - Varistor	2 (L - N/L - PE)			
OPERATING PERFORMANCE				
Maximum Efficiency (η_{max})	97,0 %			
Stand-by Consumption	< 8 W			
ENVIRONMENTAL				
Ambient Temperature Range	-25 to +60 °C / -13 to +140 °F (output power derating above 60 °C / 122 °F)		-25 to +60 °C / -13 to +140 °F (output power derating above 50 °C / 131 °F)	
Noise Emission	< 50 dB(A)			
Maximum Operating Altitude with Derating	2000 m / 6560 ft			
PHYSICAL				
Environmental Protection Rating	IP 65			
Cooling	Natural			
Overall Dimensions (whit flanges) [H x W x D]	810 mm x 325 mm x 218 mm			
Weight [kg]	27 ka / 59,5 lb			

[1] The AC voltage range may vary depending on specific country grid standard.

[2] The Frequency range may vary depending on specific country grid standard.

[3] Limited to 4600 W for Germany.



AURORA[®]

Wind Box Interface

INSTALLATION AND OPERATOR'S MANUAL

Model numbers: PVI-7200-WIND-INTERFACE

PVI-4000-WIND-INTERFACE

PVI-2500-WIND-INTERFACE

Rev. 4.0

REVISION TABLE

Document Revision	Author	Date	Change Description
1.0		5 Sept 2006	First release of the document
2.0		15 June 2006	Additional Model revision
3.0		19 Dec 2008	Additional Model revision
4.0	Paolo Ferrini	16 Apr 2009	Additional Information



SAVE THESE INSTRUCTIONS!



IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

PVI-7200-WIND-INTERFACE

PVI-4000-WIND-INTERFACE

PVI-2500-WIND-INTERFACE (available upon request)

This document applies only to the above-mentioned models.

POWER-ONE: Reproduction and disclosure, even partially, of the contents of this manual are strictly forbidden without prior authorization of Power-One.

IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS

This manual contains important safety and operational instructions that must be accurately understood and followed during the installation and maintenance of the equipment.

To reduce the risk of electrical shock hazards, and to make sure the equipment is safely installed and commissioned, special safety symbols are used in this manual to highlight potential safety risks and important safety information. The symbols are:



WARNING: the paragraphs highlighted by this symbol contain processes and instructions that must be absolutely understood and followed to avoid potential danger to people.



NOTE: the paragraphs highlighted by this symbol contain processes and instructions that must be rigorously understood and followed to avoid potential damage to the equipment and negative results.

The equipment is provided with several labels, some of them with a yellow background, which are related to safety issues.

Make sure to read the labels and fully understand them before installing the equipment.

The labels utilize the following symbols:

	Equipment grounding conductor (Main grounding protective earth, PE)
	Alternate Current (Ac) value
	Direct Current (Dc) value
	Phase
	Grounding (Earth)

USEFUL INFORMATION AND SAFETY STANDARD

FOREWORD

- The installation of AURORA must be performed in full compliance with national and local standards and regulations
- AURORA has no internal user serviceable parts other than fuses.
For any maintenance or repair please contact the nearest authorized repair center. Please contact your reseller if you need to know the nearest authorized repair center.
- Read and understand all the instructions contained in this manual and become familiar with the safety symbols in the relevant paragraphs before you install and commission the equipment
- The connection to the distribution grid must be done only after receiving approval from the distribution utility as required by national and state interconnection regulations, and can be done only by qualified personnel.
- Safety Brake the wind turbine to prevent any possibility of high voltages appearing at the connecting cable terminations.
- The AC disconnecting means must be opened before working on the Aurora Wind inverters.

GENERAL

During inverter operation, some parts can be powered, some not properly insulated and, in some cases, some parts can move or rotate, or some surfaces can be hot.

Unauthorized removal of the necessary protections, improper use, incorrect installation or incorrect operation may lead to serious damage to people and objects.

All transport, installation and start-up, as well as maintenance operations, shall be carried out by skilled and trained personnel (all national regulations on accidents prevention shall be complied with ! ! !).

According to these basic safety rules, qualified and trained people have skills for the assembling, start-up and operation of the product, as well as the necessary requirements and qualifications to perform such operations.

ASSEMBLY

Devices shall be assembled and cooled according to the specifications mentioned in the corresponding documents.

In particular, during transport and handling, parts shall not be bent and/or the insulation distances shall not be changed. There should be no contact between electronic parts and connection terminals.

Electrical parts must not be mechanically damaged or destroyed (potential health risk).

ELECTRICAL CONNECTION

With the inverter powered, comply with all prevailing national regulations on accidents prevention.

Electrical connections shall be carried out in accordance with the applicable regulations, such as conductor sections, fuses, PE connection.

OPERATION

Systems equipped with inverters shall be provided with further control and protective devices in compliance with the corresponding prevailing safety rules, such as those relating to the compliance with technical equipment, accident-preventing regulations, etc. Any calibration change shall be made using the operational software. Once the inverter has been disconnected from the power grid, powered parts and electrical connections shall not be touched as some capacitors could be charged.

Comply with all corresponding marks and symbols present on each device. During operation, make sure that all covers and doors are closed.

MAINTENANCE AND SERVICE

Comply with manufacturer's recommendations.

SAVE ALL DOCUMENTS IN A SAFE PLACE !

Contents

1	Wind Box Interface Description - WBI	6
1.1	WBI Operating Parameters	7
1.2	WBI Block Diagram	8
1.3	System Block Diagram	9
1.4	Operating Modes of the Wind System:	10
1.4.1	Off Mode.....	10
1.4.2	Grid Check Mode.....	10
1.4.3	Export Mode	10
1.4.4	Export & Diversion Mode	10
1.4.5	Grid Fail	10
1.4.6	Wait the wind	10
2	WBI Connections	11
2.1	Required System Connections	11
2.2	Wind Speed Feed back	13
3	WBI Installation and Commissioning.....	13
3.1	Assembly and Mounting Instructions	14
3.1.1	Mounting Height.....	14
3.1.2	Minimum clearances.....	14
3.2	Equipment Ground Connection	14
3.3	Diversion Load Connection.....	14
3.4	Bulk Output DC Connections	14
3.5	Wind Input Connections	14
3.6	Commissioning Sequence:.....	14
3.6.1	Wiring Verification.....	14
3.6.2	Wind input power-up	14
3.6.3	Aurora Wind Inverter.....	14
4	Trouble-shooting	14

1 Wind Box Interface Description - WBI

The AURORA Wind Box Interface is an integral part of the wind energy system.

The WBI serves four purposes.

- To rectify the “Wild AC” from wind turbine generator into DC input for the inverter.
- Diversion Load Control: The unit may apply to the turbine an external additional resistive load (not provided) when the rectified DC voltage exceeds 530Vdc. This function may extend the use of the product with some kind of high voltage turbine. The diversion load activation may occur with high winds, severe gusts and when the utility grid fails.



WARNING: This is only helpful to extend the usable wind range and to contain the input voltage for the connected Inverters. Never use it as safety brake. The turbine must have his proper safety brake, mechanical or electronic.

- Overvoltage protection: embedded crowbar activation for rectified DC voltage higher than 600Vdc. Impedance lower than 1 Ohm
- Wind Speed feed-back: The Wind speed feed-back is based on the frequency of the “Wild AC” input from the wind turbine generator.

1.1 WBI Operating Parameters

Description	Value Aurora WBI
Input voltage range (no damaging)	0 Vac to 400 Vac
Input voltage range (operating)	40 Vac to 400 Vac
Input frequency range	0Hz to 600Hz *
Max. operating input current	Up to 16.6 A (rms)
Input over current (fuse protected)	Up to 20 A **
Max. output power (@400Vac, PFC $\geq$ 0.7)	2500W-4000W-7200W
Maximum output current + diversion load current	up to 20Adc continuous / up to 30Adc peak
Efficiency (@400Vac, PFC $\geq$ 0.7)	99.4%
Output Voltage range	0-600 Vdc
Output Voltage range (@ full output power)	360-600Vdc (PVI-7200-W-I) *** 200-600Vdc (PVI-4000-W-I) ***
Operating ambient temperature	-25°C to +55°C (-13°F to 140°F)
Enclosure type	Nema 4X
Relative Humidity	0 – 100 % condensing
Audible Noise	< 40dBA
Size (height x width x depth):	29 x 26 x 9.5 cm

Table 1: Operating Parameters

* When using wind speed feedback, the frequency range by factory setting is 5-200Hz; contact factory for different range shifting.

** The over current protection fuses shall be sized depending on the generator/alternator short circuit current, this value shall be determined by the generator/Alternator supplier.

Fuses have to trip by generator when embedded crowbar is activated.

PVI-7200-W-I and PVI-4000-W-I are equipped respectively with 15A and 6A fuses by factory.

*** Limited by the maximum continuous output current (20Adc)

1.2 WBI Block Diagram

The AURORA WBI is designed to be used with the Aurora Wind Inverter.

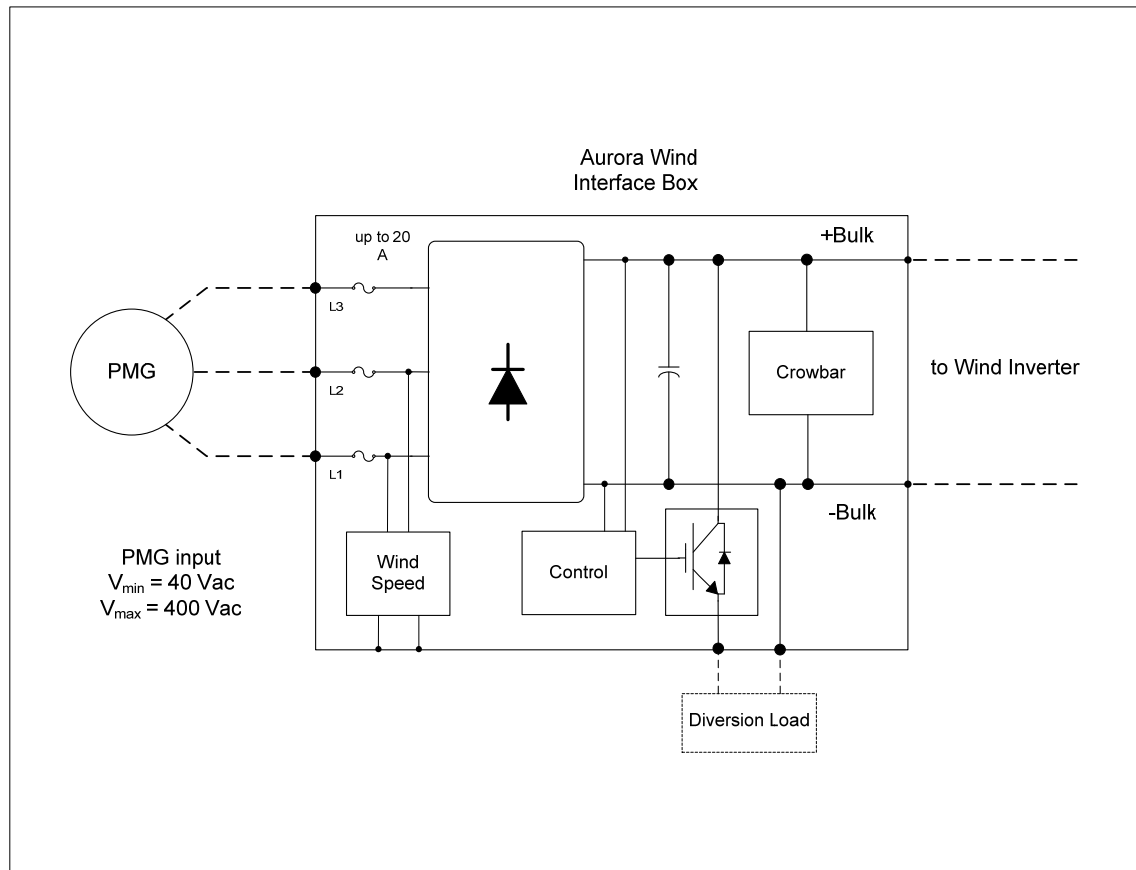


Figure 1: Wind Box Interface Block Diagram

1.3 System Block Diagram

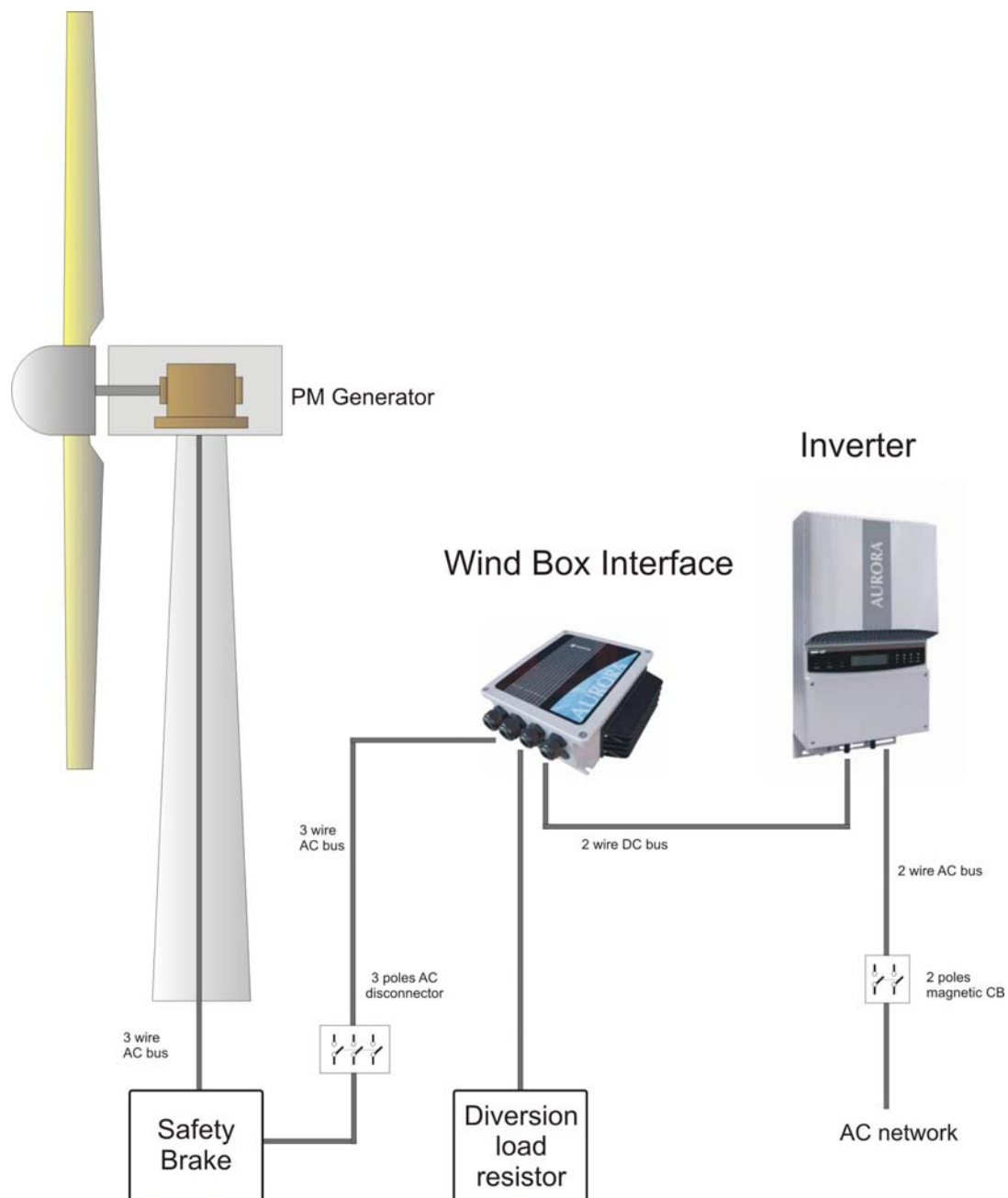


Figure 2: Typical Wind System block diagram



The wind turbine must have a primary safety means of limiting the wind turbine speed, this typically is a some type of furling method, blade stalling, self limiting airfoil design, electric safety brake or any other system may exist.

Power-One supplies the products detailed with pictures in the above block scheme.

1.4 Operating Modes of the Wind System:

Mode	WBI Output Voltage (Vdc)	WBI	Diversion Load	Inverter
Off	$< 50 \text{ Vdc}$	Un properly powered	OFF	OFF
Grid Check	$50 < \text{Vdc} < 530$	Operative	OFF	Grid Check
Export	$50 < \text{Vdc} < 530$	Operative	OFF	Exporting to Grid
Export & Diversion	$\text{Vdc} > 530$	Operative	ON	Exporting to Grid
Grid Fail	$\text{Vdc} > 530$	Operative	ON *	Grid check
Wait the wind	$< 50 \text{ Vdc}$	Un properly powered	OFF	Connected to grid and back powered from grid (limited time)

Table 2: Operating Modes

* dimension diversion load in this state

1.4.1 Off Mode

There is insufficient energy from the wind turbine to allow operation of the system

1.4.2 Grid Check Mode

There is sufficient energy to power the WBI properly and provide power to the Aurora Inverter.

1.4.3 Export Mode

The Aurora Wind inverter has completed the utility interconnection checks and is connected to the utility grid. The inverter is exporting power to the utility grid and following the power curve of the wind generator.

1.4.4 Export & Diversion Mode

The Aurora Wind Inverter is in the Export mode and the WBI output voltage is higher than 530Vdc. When the Bulk voltage exceeds 530Vdc the diversion load is switched on and remains on until the Bulk voltage drops below approximately 430Vdc. This mode is entered during excess wind conditions and gusts.

1.4.5 Grid Fail

The Aurora Wind Inverter has disconnected from the utility grid and the Bulk voltage exceeds 530Vdc. In this condition the Diversion load is switched on and remains on until the Bulk voltage drops below approximately 430Vdc.

In this condition dimension diversion load in order not to exceed 580Vdc.

1.4.6 Wait the wind

In case of missing wind, the Aurora Wind Inverter has not any longer power to export to the grid but it may remain connected to grid, for an adjustable period of time, ready to export again quickly when wind returns.

2 WBI Connections



WARNING: Always safety brake the wind turbine and disconnect the AC grid Circuit Breaker before opening the WBI.

2.1 Required System Connections

In the following table are shown input and output pass through openings and glander to be used for the US version (not provided) and provided plastic glander sizes for all other non US versions.

I/O Connection	Required	Knock-out Trade Size (US)	Glander (others)
Wind Speed	Optional	PG 9 = 3/8"	M16
Wind Input	Yes	PG 16 = 3/4 "	M32
Diversion Load	Optional*	PG 16 = 1/2 "	M25
Bulk Out	Yes	PG 21 = 3/4 "	M25

Table 3: Required Connections, Knock-out Size and glanders

* This connection is optional if the wind turbine will self-limit and prevent its output voltage from exceeding 410Vac (580Vdc) under any condition.

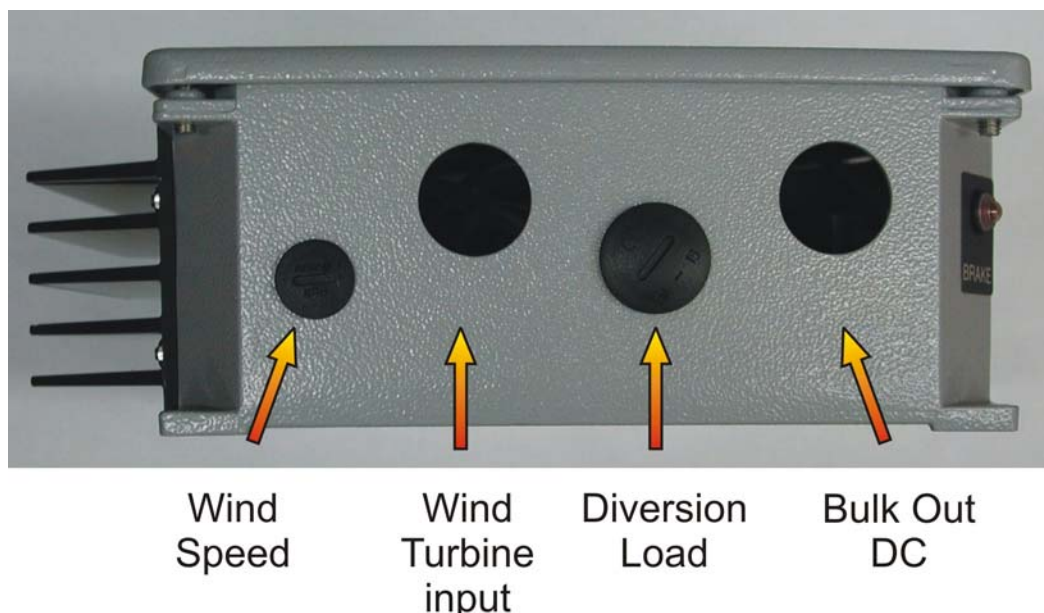


Figure 3: Knockout designations for US version; optional openings are provided with plastic fittings; input and output openings are supplied temporarily covered by detachable labels.

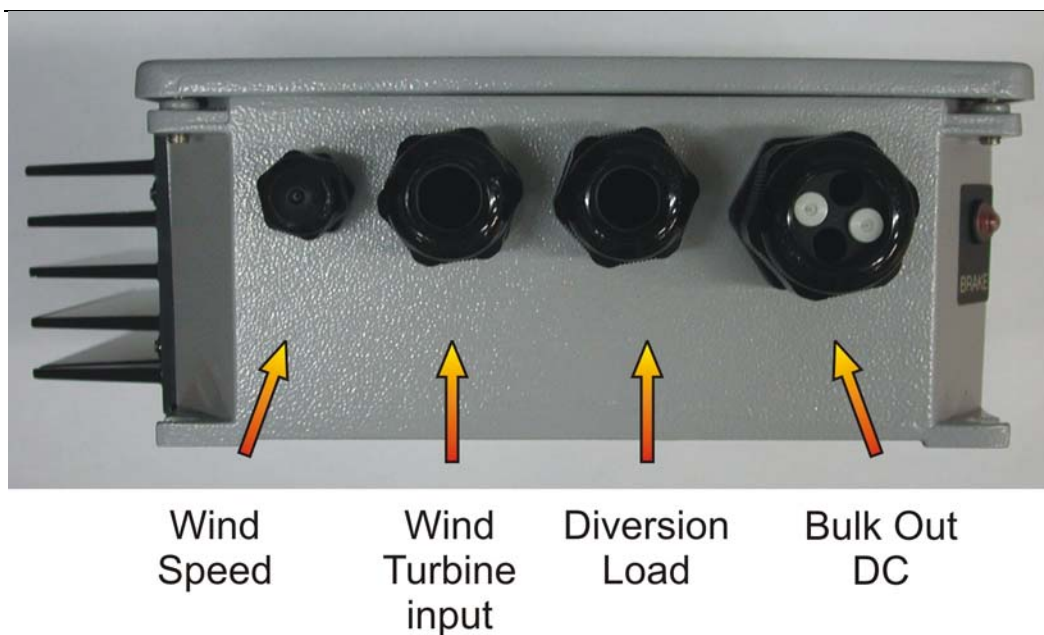
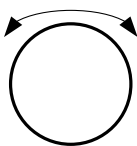
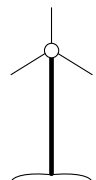


Figure 4: Glanders designations for standard version (non US)

WBI Connection Table

Connection	Wind Speed		Wind Input	Brake	Bulk Out																																																
Terminals	 <table><tr><th colspan="2">Wind Speed</th></tr><tr><td>-</td><td>+</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></table>		Wind Speed		-	+	○	○			 <table><tr><th colspan="3">WIND INPUT</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td colspan="3"> </td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>	WIND INPUT			○	○	○				1	2	3	Diversion Load  <table><tr><th colspan="2">BRAKE</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td colspan="2"> </td></tr><tr><td>-</td><td>+</td></tr></table>	BRAKE		○	○			-	+	Aurora Wind Inverter <table><tr><th colspan="4">BULK OUT</th></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr><tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	BULK OUT				+	-			○	○	○	○								
Wind Speed																																																					
-	+																																																				
○	○																																																				
WIND INPUT																																																					
○	○	○																																																			
1	2	3																																																			
BRAKE																																																					
○	○																																																				
-	+																																																				
BULK OUT																																																					
+	-																																																				
○	○	○	○																																																		
Electric Ratings	Voltage		24 Vdc, Open Collector	0-400 Vac,600 Hz	0-580Vdc	0-580Vdc																																															
	Current		1mA	20 A	30 A	20 A																																															
	Wire Gauge	Minimum	28 AWG	12 AWG	10 AWG	10 AWG																																															
		Maximum	12 AWG	6 AWG	6 AWG	10 AWG																																															

2.2 Wind Speed Feed back

The wind speed feed back is an open collector source. The generated pulse train has frequency identical to the generator frequency. Max pull up voltage = 24Vdc; zero level = 1.4Vmax; max current = 1mA. The pulse train is generated from two of the wind turbine input phases (1 and 2). A hardware filtering optimizes the frequency reading in the range 5-200Hz.

3 WBI Installation and Commissioning



The Wind Interface Box must be wired in accordance to the National Electric Code (NEC) ANSI/NFPA 70, where applicable.



All energy sources need to be de-energized and locked out before starting to work on the wind energy system.



CAUTION: Risk of fire and shock, connect Output (DC) terminals prior to the connection of Input (AC) terminals.

Disconnect devices shall be provided in the end use installation on the AC side.



Input source shall have a disconnect device complying with the National Electrical Code ANSI/NFPA 70, where applicable.



Input source and output circuit conductors shall be provided with over current protection complying with the National Electrical Code ANSI/NFPA 70, where applicable.

US versions:

The WBI must be installed using watertight wiring methods. This requires the use of UL listed watertight components and locknuts with the applicable wiring method: refer to Table 2.1 for required system connections. The optional Wind speed and Diversion load connections are sealed with hole covers, Cembre, type PG9 (3/8") (model 1052009N) and type PG16 (model 1052016N) or the equivalent UL listed watertight hole covers. See figures 3 and 4 for further details.

3.1 Assembly and Mounting Instructions

The unit shall be installed in a location so that it is not expected to be casually contacted by person with the external heat sink.

3.1.1 Mounting Height

The WBI must be mounted at least 1m (3 feet) above floor level on a vertical surface.

3.1.2 Minimum clearances

The WBI needs to be mounted with the following minimum clearances around itself.

Top: 20 cm (40 inches)
Bottom 20 cm (40 inches)
Right Side: 20 cm (40 inches)
Left Side (Heat Sink): 20 cm (40 inches)

3.2 Equipment Ground Connection

The equipment ground connection to wind interface box is shown below.

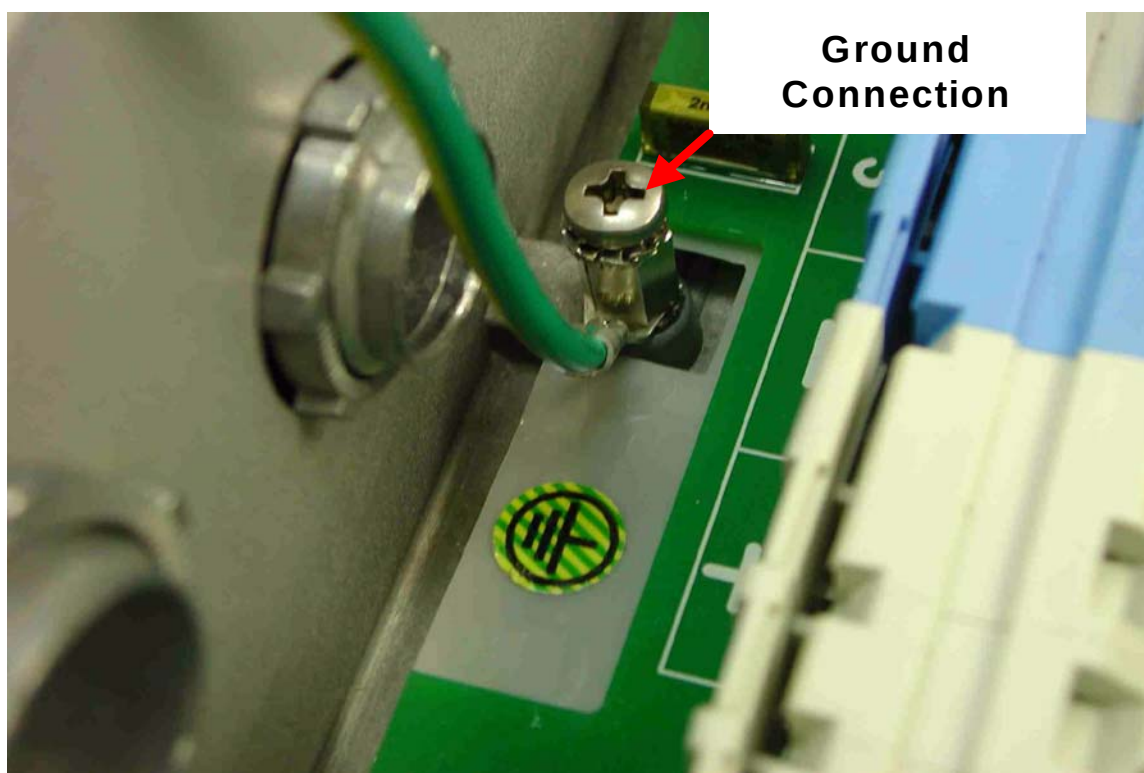


Figure 5: detail of PE (protective earth) point for grounding

3.3 Diversion Load Connection

The value of the Diversion Load resistor is determined by the wind system manufacturer using wind generator characteristics.

- Connect the Brake – terminal to the corresponding terminal properly sized diversion load.
- Connect the Brake + terminal to the corresponding terminal of the properly sized diversion load.
- Measure the resistance between the Brake – terminal and the Brake + terminal.
- The resistance value should be equivalent to the diversion load resistance value.

3.4 Bulk Output DC Connections

The Bulk Output DC connections provide the input to the Aurora Wind Inverter. The polarity of these connections is critical for proper operation and to prevent damage to the Aurora Wind Inverter.

- Connect the Bulk Out + terminal to the IN+1 terminal in the Aurora wind inverter
- Connect the Bulk Out- terminal to the IN-1 terminal in the Aurora wind inverter
- Verify that the polarity of the wiring is correct.

3.5 Wind Input Connections

The wind turbine needs to be safety brake to a zero energy state before terminating the wind input wiring in the WBI. Verify that no voltage is present before terminating the wiring.

- Wind Input 1 connect a single wire (Phase A) to the terminal
- Wind Input 2 connect a single wire (Phase B) to the terminal
- Wind Input 3 connect a single wire (Phase C) to the terminal

3.6 Commissioning Sequence:

The commissioning of the wind energy system must be performed by trained and qualified wind energy professional due to the potential hazards involved.

3.6.1 Wiring Verification

- Verify Diversion Load connections (if installed).
- Verify Wind turbine input connections.
- Verify Aurora Wind Inverter is correctly and fully installed.

3.6.2 Wind input power-up

- Monitor wind speed and at a safe wind speed release the Safety brake on the wind turbine. (Consult wind turbine manufacturer for the safe wind speed release)
- At approximately 40Vac on Wind Input terminal blocks the WBI will be able to supply enough energy to power up the Aurora Wind Inverter. The green LED on the Aurora Wind Inverter will be blinking.
- Verify the Diversion Load status LED is off.



Figure 6: Diversion Load Status LED

3.6.3 Aurora Wind Inverter

The Aurora Wind Inverter is a grid connected only inverter. A connection to a grid is required for operation. The Aurora Wind Inverter will connect to the grid and export power when the utility interactive protection determines that the utility is within range and a maintained wind input is above 40 Vac.

- Verify that the utility interconnection agreement has been approved.
- Verify that the Green Power LED is blinking on the front of the Aurora Wind Inverter.
- Connect the Aurora Wind inverter to the AC grid by closing the AC disconnecting means.
- The Aurora Wind inverter will connect to the grid and export power, when the utility checks are completed and the wind input is maintained above 40 Vac.

4 Troubleshooting

Troubleshooting should only be done by trained and qualified personnel. Troubleshooting involves hazardous voltages and energies.

Symptom	Measurement/verify	Possible Cause
Aurora Wind Inverter, Blinking Green LED	Measure WBI Output; Grid Voltage at Aurora Wind Inverter connected	- Exporting initial point of the power curve set higher than actual Vdc - Grid connection out of range, check Inverter output voltage setting - Grid is not present
Wind turbine cyclically accelerates and slows down	Bulk Output Voltage; Diversion LED status	- High wind speeds - Diversion load is active - No proper power curve is uploaded - W/s slope is to be optimized
Wind turbine stalls	Wind Input Vac > 40 Vac Diversion LED status	- Diversion Load wrongly active - Power curve is not proper
Wind turbine furling	Bulk Output Voltage; Diversion LED status; Check Diversion load for heat production	- Diversion load is not connected - Extremely high wind speeds - Bulk Output Voltage is not exceeding 530Vdc
No Green LED blinking when, wind turbine is above cut-in speed	Wind Input Vac > 40 Vac at terminals; Vac between F7, F8 and F9	- Generator damaged - F1, F2, and/or F3 fuses are open - Over voltage activated crowbar - Wiring issue between PM generator and WBI
Wind turbine won't turn	Wires from PMG and WBI	Generator leads shorted together

Table 4: Trouble shooting guide



Certificate of Compliance

Certificate: 1791731

Master Contract: 173688

Project: 1791731

Date Issued: June 15, 2006

Issued to: MagneTek, S.p.A.
Via San Giorgio 642
Terranuova Bracciolini Arezzo 52028
ITALY
Attention: Mr. G. Iannuzzi

*The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown
with adjacent indicators 'C' and 'US'*

Issued by: Ernesto Lopez, ASCT.



Authorized by: M.H.J. Hoendervangers

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M.H.J. Hoendervangers'.

PRODUCTS

CLASS 5311 09 - POWER SUPPLIES - Distributed Generation Power Systems Equipment

CLASS 5311 89 - POWER SUPPLIES - Distributed Generation - Power Systems Equipment - Certified to U.S. Standards

Wind Interface Box for use with Utility Interactive Wind Inverter, Model PVI-7200-WIND-INTERFACE, Model PVI-4000-WIND-INTERFACE and Model PVI-2500-WIND-INTERFACE permanently connected, system ratings as follows:

The 'C' and 'US' indicators adjacent to the CSA Mark signify that the product has been evaluated to the applicable CSA and ANSI/UL Standards, for use in Canada and the U.S., respectively. This 'US' indicator includes products eligible to bear the 'NRTL' indicator. NRTL, i.e. National Recognized Testing Laboratory, is a designation granted by the U.S. Occupational Safety and Health Administration (OSHA) to laboratories which have been recognized to perform certification to U.S. Standards 179173 June 15, 2001 73681791731

DOD 507 Rev. 2004-06-30



Page 2

Certificate: 1791731

Master Contract: 173688

Project: 1791731

Date: June 15, 2006

Description	Value
Operating Voltage Range	0 Vac to 400 Vac (rms)
Operating Frequency Range	0 Hz to 600 Hz
Maximum continuous input current	16.6 A (rms)
Input overcurrent (fuse protected)	20 A
Maximum continuous output power	7200 W Model PVI-7200-WIND-INTERFACE 4000 W Model PVI-4000-WIND-INTERFACE 2500 W Model PVI-2500-WIND-INTERFACE
Output voltage range	0 – 600 Vdc
Output voltage range (@ full output power)	360 – 600 Vdc
Max. peak current in the brake resistor	30 A
Maximum continuous output current	20 A
Operating ambient temperature	-25 °C to +55 °C (-13 °F to +140 °F)

Notes:

1. Wind Interface Box, Model PVI-7200-WIND-INTERFACE, Model PVI-4000-WIND-INTERFACE and Model PVI-2500-WIND-INTERFACE have been evaluated for use in combination with Magnetek Utility Interactive Wind Inverter, Model PVI-3600-OUTD-US-F-W.
2. Wind Interface Box, Model PVI-7200-WIND-INTERFACE, Model PVI-4000-WIND-INTERFACE and Model PVI-2500-WIND-INTERFACE have been evaluated for outdoor use.
3. The 30 A peak current brake resistor is only for quick surges and not intended for continuous loading.

APPLICABLE REQUIREMENTS

- | | |
|-------------------------------|--|
| CAN/CSA-C22.2 No. 0-M91 | - General Requirements - Canadian Electrical Code - Part II |
| CAN/CSA-C22.2 No. 0.4-04 | - Bonding and Grounding of Electrical Equipment |
| CSA-C22.2 No.107.1-01 | - General Use Power Supplies |
| UL Std No. 1741-First Edition | - Static Inverters and Charge Controllers for Use in Photovoltaic Power Systems (Including Revisions through and including January 17, 2001) |



Supplement to Certificate of Compliance

Certificate: 1791731

Master Contract: 173688

*The products listed, including the latest revision described below,
are eligible to be marked in accordance with the referenced Certificate.*

Product Certification History

Project	Date	Description
1791731	June 15, 2006	cCSAus Original Certification of Wind Interface Box Model PVI-7200-WIND-INTERFACE, Model PVI-4000-WIND-INTERFACE and Model PVI-2500-WIND-INTERFACE.

DOD 507 Rev. 2004-06-30

Cuadros inteligentes para alumbrado público con ahorro energético

Modelo CITI 10 R

Principales características:

Compacto.

Todas las contrataciones en medida directa con contador integrado.

Marcado CE.

Un año de garantía.

Características generales en página 11.

Grado de protección.

Módulos acometida, mando y control:

IP 65, IK 10.

Módulo de ahorro energético:

Hasta IP 44, IK 10.

Compuesto por:

Módulo de acometida y medición.

Caja general de protección.

Contador tarifa integrada.

Módulo de mando y protección.

Hasta 6 salidas sin sistema de control.

Hasta 4 salidas con Sistema Urbilux.

Módulo de control.

Urbilux vía radio.

Urbilux vía GSM.

Urbilux vía GPRS.

Ahorro energético:

Estabilizador-reductor estático hasta un máximo de 45 KVA. 3x400/230 V.

Accesorios:

BCITI 10 R. Bancada de 300 mm.

ZCITI 10 R. Plantilla empotrable.

Detalles constructivos:

Identificación exterior del fabricante.

Placa con características técnicas.

Esquema plastificado en interior puerta.

Ficha de garantía.

Manual de puesta en marcha.

Soporte para candado en cerraduras.

Cáncamos de transporte.

Alumbrado interior.

Toma de corriente auxiliar.

Bucles de comprobación de intensidad.

Gran espacio para conexiones.

Dimensiones exteriores sin bancada:

1.350 x 1.320 x 400 mm.

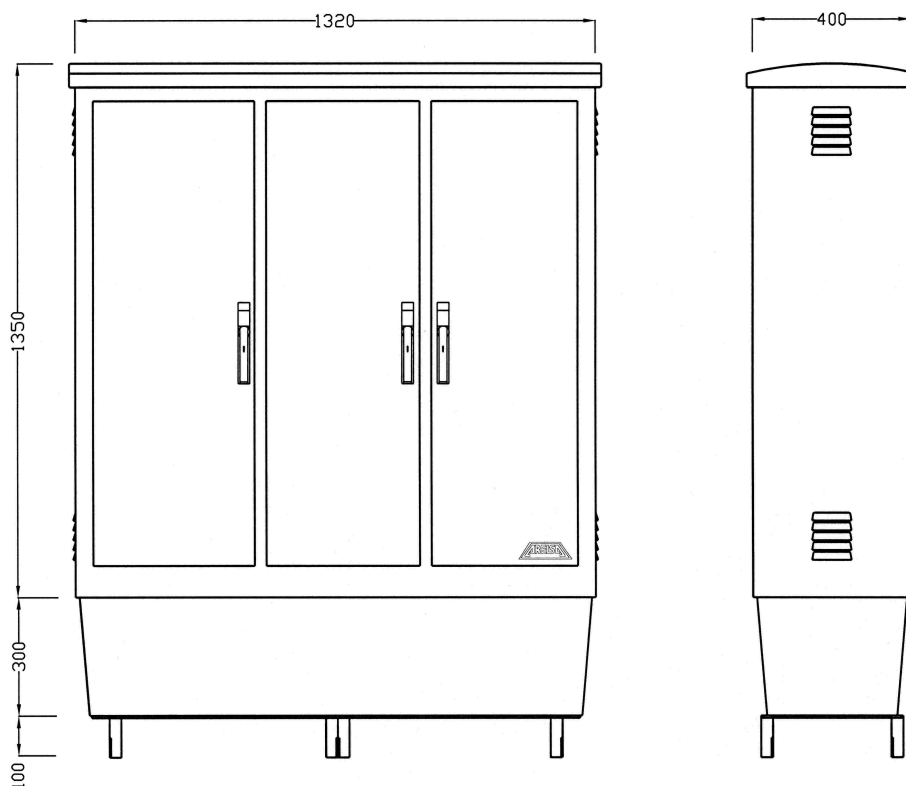
(Alto x ancho x profundo).

Dimensiones exteriores con bancada:

1.570* x 1.320 x 400 mm.

(Alto x ancho x profundo).

* Altura total desde el nivel del pavimento.



► Detalles constructivos



Placa características, marcado CE



Esquemas plastificados, manual y garantía



Detalle cierres con soporte para candado



Antena incorporada en tejadillo



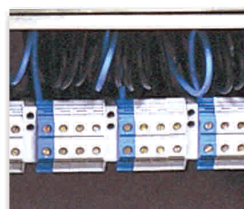
Rejilla de ventilación



Iluminación



Toma de corriente



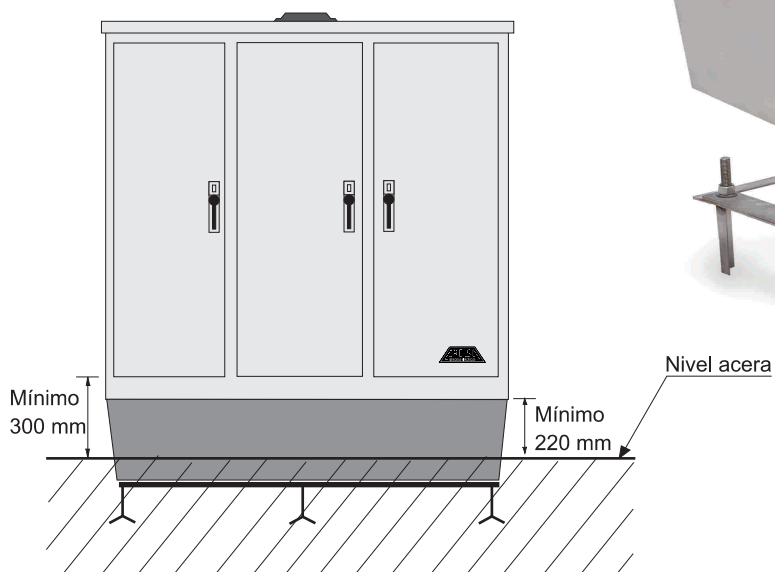
Bucles para medición



Espacio para conexiones



► Detalle fijación plantilla y bancada



QSA-10

Pressure die-cast aluminium



QS-10

Injection-moulded polypropylene



OPTICAL GROUP
IP65



IK10



ULOR 0,08%
with 400W
HPS lamp, at 0°

Body:

Pressure die-cast aluminium. Access to top team.

Gear cover:

QSA-10: Pressure die-cast aluminium.

QS-10: Black polypropylene.

Reflector:

Anodized sealed single-piece aluminium.

Enclosure:

Curved toughened glass. Lamp access from bottom.

Mounting:

Type "L" side, diameter 60 x 110 mm.

Type "V" vertical, diameter 60 x 110 mm, tilt 0°, 5°, 10°, and 15°.

Finishes:

QSA-10: Body and gear cover, beige RAL 1015 paint.

QS-10: Body, beige RAL 1015 paint.

Please enquire for alternative colour options.

Electrical class:

Class I, for Class II please enquire for price and code.

Cx:

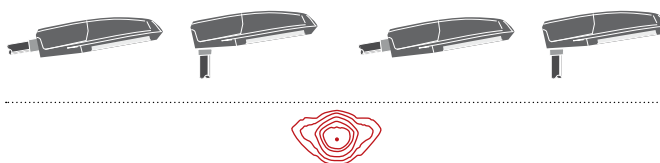
0,604.

Wind surface:

0,2554 m².



Interior detail



Control gear (W)

E40

	QSA-10L	QSA-10V	QS-10L	QS-10V
HPS 150 T	1200510	1203510	1030310	1033310
HPS 150 2L T	1200610	1203610	1031110	1034110
HPS 250 T	1200710	1203710	1030410	1033410
HPS 250 2L T	1200810	1203810	1031210	1034210
HPS 400 T	1200910	1203910	1030510	1033510
HPS 400 2L T	1201010	1204010	1031310	1034310
HPS 600 T	1201110	1204110	1030610	1033610
HPS 600 2L T	1201210	1204210	1031410	1034410
MH 150 T	1200511	1203511	1030311	1033311
MH 250 T 3A	1200711	1203711	1030411	1033411
MH 400 T 4,2A	1200911	1203911	1030511	1033511

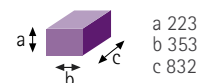
kg without
control gear

11,65

11,65

10,8

10,8



Notes:

Codes in bold can be used with electronic control gear; when ordering add an "E" to the end of the code.

Luminaires with MH electronic control gear. Please ask about compatibility and price.

2L control gear with control line; for systems without control line, please enquire.

Options

Code

"V" attachment for column diameter 76 x 135 mm	QSAACOPL
Grey RAL 7040 finish QSA-10 and QS-10	QSA7040
Other paint colours QSA-10	QSA10RAL
Other paint colours QS-10	QS10RAL
Silver grey RAL 9007 finish QSA-10	QSA109007



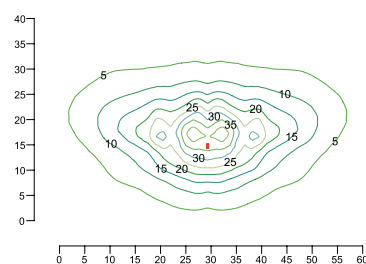
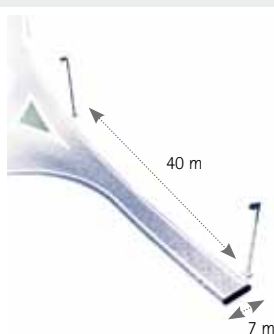
QSA-10L



QS-10V

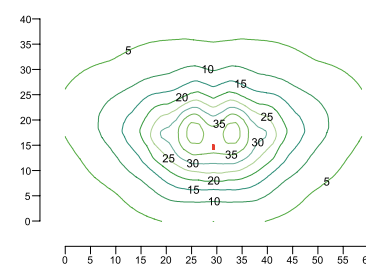
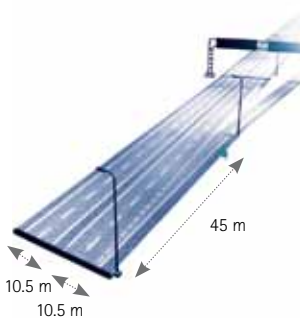
Benefits

- Separate optical and control gear housings for a lower temperature in each and longer life of lamp and control gear.
- Very aptly sized and may be used with lamps of up to 600W. Includes pressure balancing valve-filter.
- Ideal for high-temperature zones.
- Photometry for roads with high-density traffic.



QSA-10 / QS-10

HPS 250W
 $h=12\text{m}$
 $L_{\text{med}} = 1.5 \text{ cd/m}^2$
 $U_0 = 0.60$
 $U_{\text{long}} = 0.85$
 $TI = 9.4\%$
 $ULOR = 0.29\%$



QSA-10 / QS-10

HPS 400W
 $h=14\text{m}$
 $L_{\text{med}} = 2 \text{ cd/m}^2$
 $U_0 = 0.73$
 $U_{\text{long}} = 0.85$
 $TI = 10\%$
 $ULOR = 0.58\%$



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública

Document: Annex C: Estudi econòmic

Alumne: Gerard Ferrer Gómez

Director/Tutor: Jordi Comas

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: EC

Convocatòria (mes/any): Setembre 2013

C. ESTUDI ECONÒMIC	3
C.1 INTRODUCCIÓ	3
C.2 VALORACIÓ ENERGIA PRODUÏDA	3
C.3 EMISSIONS EVITADES DE CO ² I TEP	4
C.4 VALORACIÓ DE L'ENERGIA AUTOCONSUMIDA PER L'ENLLUMENAT PÚBLIC	5
C.5 VALORACIÓ DE L'ENERGIA SUBMINISTRADA A LA COMPANYIA ELÈCTRICA	6
C.6 VALORACIÓ ECONÒMICA GLOBAL	6

C. ESTUDI ECONÒMIC

C.1 Introducció

Per valorar el rendiment de la instal·lació es calcularà primer l'energia produïda pels aerogeneradors considerant que la energia consumida per la instal·lació d'enllumenat públic en les hores de funcionament provindrà de la generada pels aerogeneradors, i l'energia sobrant del autoconsum serà venuda a la companyia distribuïdora d'electricitat.

Pel que es valorarà la suma dels imports del valor econòmic de l'energia autoconsumida i del valor econòmic de l'energia subministrada a la companyia distribuïdora.

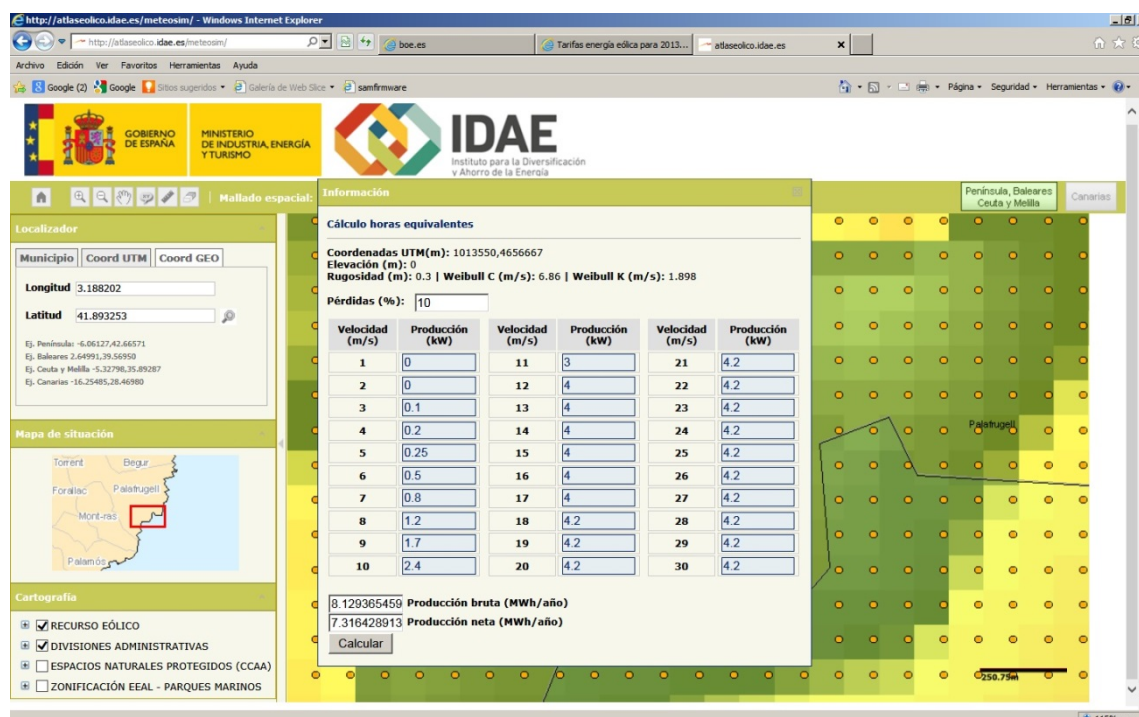
C.2 Valoració energia produïda

Per la valoració de l'energia produïda pels aerogeneradors utilitzarem l'aplicació de la web del mapa eòlic del "Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía" IDAE.

Les coordenades de la instal·lació son: Longitud: 3,188202

Latitud: 41,893253

S'adjunta el resultat amb la corba de producció d'energia del aerogenerador introduïda a la web segons les diferents possibles velocitats del vent.



L'energia bruta produïda per aerogenerador és de 8.129,3654 kWh i és consideren unes pèrdues del 10 %, pel que el total net d'energia produïda per aerogenerador és de 7.316,4289 kWh i el total d'energia produïda pels 12 aerogeneradors és de 87.797,15 kWh.

Producció bruta kWh	Pèrdues %	Producció neta kWh	Aerogeneradors	Producció TOTAL kWh
8.129,37	10	7.316,43	12	87.797,15

C.3 Emissions evitades de CO² i tep

La producció anual d'energia elèctrica dels aerogeneradors evitarà l'emissió a l'atmosfera de les següents quantitats de CO²:

Producció Neta kWh	tCO ² / aerogenerador	Nombre aerogeneradors	tCO ² total
7.316,42	1,93153	12	23,17841

L'equivalència entre kWh elèctrics i emissió de CO₂ considerada és de: 0,264 Kg CO₂ / kWh (Font: UPC)

La producció anual d'energia elèctrica dels aerogeneradors equivaldrà al estalvi del consum de les següents quantitats de tones equivalents de petroli (tep):

Producció Neta kWh	tep/ aerogenerador	Nombre aerogeneradors	tep total
7.316,42	0,62909	12	7,5491

La equivalència entre kWh i tep considerada és 11.630 kWh = 1 tep (Font IDAE)

C.4 Valoració de l'energia autoconsumida per l'enllumenat públic

Per valorar l'energia autoconsumida de la instal·lació d'enllumenat públic es comptabilitzarà el total de la potència instal·lada, el horari de funcionament a plena potència o amb la reducció de flux de les làmpades i les hores de funcionament de la instal·lació d'enllumenat públic.

Hores de funcionament:

La previsió d'hores de funcionament per a aquest tipus d'instal·lació, governada mitjançant rellotge astronòmic, amb horari de reducció de flux a les 23 hores a l'hivern i a les 24 hores a l'estiu, tenint en compte que la tarifa elèctrica amb discriminació horària el canvi de hores punta a hores vall es realitza a les 22 hores al hivern i a les 23 hores al estiu, és la següent:

	Mes	Gen.	Feb.	Març	Abril	Maig	Juny	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Des.	Anual
Hores	FT	153	125	118	87	83	67	71	91	113	142	157	167	1374
	FR	289	256	250	217	200	185	202	217	229	252	262	289	2848
FT	HP	122	97	87	57	52	97	102	122	143	111	127	136	1253
	HV	31	28	31	30	31	0	0	0	0	31	30	31	243
FR	HV	289	256	250	217	200	155	171	186	199	252	262	289	2726

FT: Flux total

FR: Flux reduït HP

Hores Punta

HV: Hores Vall

Un cop coneguda l'estimació d'hores de funcionament, es pot calcular l'energia consumida a partir de la potència instal·lada i aplicant el coeficient de reducció en l'horari de flux reduït.

A aquest efectes es considerarà una reducció de flux del 40% (coeficient reductor = 0,60).

La fórmula general serà:

$$\text{Energia consumida (kWh)} = \text{PI} * \text{Cr} * \text{Hf}$$

essent:

PI : Potència instal·lada en kW

Coeficient reductor (Cr) = 1 – (percentatge de reducció de flux/100)

Hf: Hores de funcionament del període considerat

Aplicant aquesta fórmula a les instal·lacions projectades:

	Hores	Potència kW	CR	kWh	€ kWh	Cost €
Hores Punta a FT	1253	5,04	1	6315,12	0,150108	947,95
Hores Vall a FT	243	5,04	1	1224,72	0,058633	71,81
Hores Vall a FR	2726	5,04	0,6	8243,42	0,058633	483,34
TOTAL	4222			15783,26		1503,10

L'estalvi econòmic obtingut en el valor del terme de l'energia autoconsumida sense aplicar el impost del IVA és de 1503,10 € anuals.

C.5 Valoració de l'energia subministrada a la companyia elèctrica

Els ingressos previstos per la venda d'energia elèctrica a la companyia distribuïdora son de 8437,36 €.

Ingressos venda energia					
Producció TOTAL kWh	Energia autoconsumida	Producció neta	Tarifa regulada € / kWh	Prima € / kWh	Total ingressos Anuals €
87.797,15	15783,26	72.013,89	0,083688	0,033475	8437,36

C.6 Valoració econòmica global

La valoració del rendiment econòmic anual de la instal·lació serà la suma del estalvi en la compra d'energia pel funcionament de l'enllumenat públic i els ingressos provinents de la venda d'energia a la companyia subministradora que serà de 9.940,46 €.

Concepte	€
Ingressos venda energia	8437,36
Estalvi compra energia	1503,1
TOTAL	9940,46

El tècnic,

Gerard Ferrer Gómez

Girona, setembre de 2013



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública

Document: Annex D: Programa d'execució

Alumne: Gerard Ferrer Gómez

Director/Tutor: Jordi Comas

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: EC

Convocatòria (mes/any): Setembre 2013

D. Programa d'execució

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15
Replanteig															
Excavació de fonaments															
Fonamentacions															
Excavació de rasses															
Excavació de l'armari															
Excavació de la rassa de la carretera															
Estesa de tubs															
Tapar rassa carretera															
Ttapar rasses															
Estesa de cables															
Muntatge de l'armari															
Muntatge columnes i aerogeneradors															
Connexió dels aerogeneradors															
Connexió de les lluminàries															
Connexions de l'armari															
Verificació i probes															
Connexió a la xarxa															

	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23
Replanteig								
Excavació de fonaments								
Fonamentacions								
Excavació de rasses								
Excavació de l'armari								
Excavació de la rassa de la carretera								
Estesa de tubs								
Tapar rassa carretera								
Tapar rasses								
Estesa de cables								
Muntatge de l'armari								
Muntatge columnes i aerogeneradors								
Connexió dels aerogeneradors								
Connexió de les lluminàries								
Connexions de l'armari								
Verificació i probes								
Connexió a la xarxa								

El tècnic

Gerard Ferrer Gómez

Girona Setembre de 2013

**EPS**

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública

Document: Annex E: Estudi bàsic de seguretat i salut

Alumne: Gerard Ferrer Gómez

Director/Tutor: Jordi Comas

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: EC

Convocatòria (mes/any): Setembre 2013

E. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	3
E.1 OBJECTE.....	3
E.2 JUSTIFICACIÓ DEL ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	3
E.3 OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA	3
E.4 DADES DE L'OBRA	4
E.5 ACTIVITATS BÀSIQUES	5
E.6 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	6
E.7 IDENTIFICACIÓ DE RISCOS	7
E.7.1 Riscos laborals	7
E.7.2 Risc de danys a tercers	10
E.8 PREVENCIÓ DEL RISC LABORAL A NIVELL COL·LECTIU	10
E.9 PREVENCIÓ DEL RISC LABORAL A NIVELL INDIVIDUAL	13
E.10 PREVENCIÓ DEL RISC DE DANYS A TERCERS	14
E.11 PRIMERS AUXILIS	14

E. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

E.1 Objecte

L'objecte del present document és definir l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut pels treballs de l'obra: Instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública a l'Avinguda del Mar del municipi de Palafrugell, propietat del Ajuntament de Palafrugell.

En compliment del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción", l'Estudi Bàsic contempla la identificació dels riscos laborals, les mesures preventives i les normes de seguretat y salut aplicables durant l'execució dels treballs a l'obra.

E.2 Justificació del estudi bàsic de seguretat i salut

Es redacta un estudi bàsic de seguretat i salut ja que l'obra projectada de la instal·lació d'un parc eòlic de microgeneració juntament amb l'enllumenat d'una via pública a l'Avinguda del Mar del municipi de Palafrugell no supera el límits que marca l'article 4 del RD 1627/1997.

El pressupost no supera els 450.759,08 €

La duració estimada dels treballs serà inferior o igual a 30 dies laborals.

No treballaran a l'obra més de 20 treballadors al mateix temps.

El volum de mà d'obra de tots els treballadors no superarà les 500 jornades de treball.

E.3 Obligacions del contractista

D'acord amb el RD 1627/1997, abans de l'inici dels treballs a l'obra, l'empresa contractista adjudicatària de l'obra o dels treballs, esta obligada a la redacció del Pla de Seguretat i Salut, en el que s'analitzaran, s'estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar la comunicació de l'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

E.4 Dades de l'obra

L'obra que ens ocupa està situada a l'Avinguda del Mar de Palafrugell, consisteix en la instal·lació d'un parc de microgeneració elèctrica eòlica mitjançant 12 aerogeneradors d'eix vertical muntats en 12 faroles d'enllumenat públic amb l'obra civil associada de l'obertura de rases, estesa de conduccions i conductors elèctrics i la formació i el muntatge d'armaris elèctrics i els equips elèctrics associats.

Aquesta obra es troba ubicada en una via urbana amb trànsit, per el que tant els accessos com la protecció a tercers, tindran en compte aquesta circumstancia. I hauran de tenir-se en compte les Ordenances Municipals.

Existeixen a peu d'obra serveis d'electricitat, aigua, gas, telèfon i clavegueram, i no existeixen desnivells importants.

Abans del començament de les obres es necessari conèixer tots els serveis afectats: aigua, gas, electricitat, telefonia, clavegueram.

Es preveu utilitzar els següents mitjans auxiliars i maquinària, en cas de variacions en el transcurs de l'obra, haurà de retocar-se si fos necessari, per conservar el nivell de protecció adequat.

- Camions
- Camions grues
- Camió formigonera
- Grues autoportants.
- Retroexcavadores.
- Formigonera.
- Bastides.
- Escales de mà.
- Serres circulars.
- Radials.
- Petites eines elèctriques (taladres, circulars, etc..)

E.5 Activitats bàsiques

- Desplaçament de personal.
- Transport de materials i eines.
- Obra civil necessària per a realitzar la instal·lació.
- Excavació de rases.
- Senyalització viària i delimitació de l'obra.
- Estesa de cables elèctrics a les canalitzacions.
- Connexions de cables elèctrics.
- Muntatge de quadres elèctrics.

- Muntatge d'elements de maniobra, protecció i transformació.
- Desmuntatge d'instal·lacions (si es necessari).
- Maniobres necessàries per a retirar i reposar la tensió de sectors de la instal·lació.
- Verificacions i proves.

E.6 Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- i) La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o a prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

- 1 L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:
 - a) Evitar riscos
 - b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar
 - c) Combatre els riscos a l'origen

- d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- i) Donar les degudes instruccions als treballadors

2 L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3 L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic

4 L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures

E.7 Identificació de riscos

E.7.1 Riscos laborals

Caigudes de persones al mateix nivell	X
• Per deficiències del terra	X
• Per trepitjar o ensopegar amb objectes	X
• Per l'existència de vessaments o de líquids	X
Caigudes de persones a diferent nivell	X
• Per desnivells, rases o talussos	X
• Per forats	X

• Des de escales portàtils o fixes	X
• Des de bastides	X
• Des de teulades o murs	
• Des de suports	X
• Des d'arbres	
Caigudes d'objectes	X
• Per manipulació manual	X
• Per manipulació amb aparells elevadors	X
Despreniments, desploms i enfonsaments	X
• Suports	X
• Elements de muntatge fixos	X
• Enfonsament de rases, pous o galeries	X
Xocs i cops	X
• Contra objectes fixos o mòbils	X
• Contra màquines portàtils (elèctriques, pneumàtiques)	X
Maquinaria automotriu i vehicles (dins el centre de treball)	X
Atrapaments	X
• Amb eines	X
• Per maquinària o mecanismes en moviment	X
• Per objectes	X
• Per portes o tancaments	X
Talls	X
• Amb eines	X
• Amb màquines	X
• Amb objectes	X
Projeccions	X
• Per partícules sòlides	X
• Per líquids	X
Contactes tèrmics	X
• Amb fluids	X
• Amb focus de calor	X
• Amb projeccions	X
Contactes químics	X
• Substàncies corrosives	X

• Substàncies irritants	X
• Substàncies químiques	X
Contactes elèctrics	X
• Directes	X
• Indirectes	X
• Descàrregues elèctriques	X
Arc elèctric	X
• Per contacte directe	X
• Per projecció	X
Sobre esforços per manipulació de carregues o eines	X
• Per desplaçament, aixecament o sostenir càrregues	X
• Per la utilització d'eines	X
• Per moviments bruscs	X
Riscos derivats del trànsit	X
• Xocs entre vehicles o contra objectes fixes	X
• Atropellaments	X
• Fallades mecàniques o bolcades de vehicles	X
Explosions	X
• Per atmosferes explosives	
• Per elements a pressió	X
• Per voladures o material explosiu	
Incendis	X
Confinament	
Agressions d'animals	X
• Insectes	X
• Rèptils	X
• Gossos i gats	X
• Altres	X
Soroll	X
Vibracions	X
Radiacions ionitzants	
Radiacions no ionitzants	

Ventilació	X
• Per ventilació insuficient	
• Per atmosferes baixes en oxigen	
Agents químics	X
Agents biològics	
Il·luminació	X
• Per il·luminació ambiental deficient	X
• Per enlluernament i reflexes	X
Condicions tèrmiques	X
• Per exposició a temperatures extremes	X
• Per canvis bruscos de temperatura	X
• Per estrès tèrmic	X

E.7.2 Risc de danys a tercers

• Per l'existència de curiosos	X
• Per la proximitat de circulació vial	X
• Per la proximitat de zones habitades	X
• Per la presència de cables elèctrics amb tensió	X
• Per manipulació de cables amb tensió	X
• Per la presència de conduccions de gas o aigua	X

E.8 Prevenció del risc laboral a nivell col·lectiu

- Es mantindrà l'ordre i neteja de la zona de treball.
- Es condicionaran passadissos pel pas de persones.
- Es delimitarà, vallarà i senyalitzarà la zona de treball.
- Es disposarà del nombre necessari de farmacioles pel personal de l'obra.
- Les rases i les excavacions quedaran vallades i senyalitzades.
- Els forats i els registres es taparan amb tapes provisionals a l'espera de disposar de les tapes definitives.

- Es revisarà l'estat de conservació de les escales portàtils i fixes diàriament abans d'iniciar-se els treballs i mai seran de fabricació improvisada.
- Les escales portàtils no seran pintades i es treballarà de la següent forma:
 - o Només podrà pujar un operari.
 - o Si l'escala no està subjecte per la part superior durant l'ascens i el treball de l'operari a dalt de l'escala un altre operari assegurarà l'estabilitat de l'escala subjectant-la per la base.
 - o L'escala sobresortirà més d'un metre del pla a on es vulgui accedir.
 - o Les escales de més de 12 metres es lligaran pels seus dos extrems.
 - o Les eines i els materials es pujaran mitjançant una bossa lligada a una corda de servei.
 - o Si l'alçada del punt de treball és superior als 3,5 metres s'utilitzarà un dispositiu anticaigudes.
- Les bastides seran d'estructura sòlida i disposaran de baranes, barra intermitja i entorn peu.
- S'evitarà treballar a diferents nivells en la mateixa vertical.
- S'evitarà que les persones estiguin sota carregues suspeses.
- La maquinària utilitzada (excavació, elevació, estesa de cables, etc...) només serà manipulada per personal especialitzat que hagi rebut formació al respecte.
- Abans d'iniciar els treballs es comprovarà l'estat dels elements que estiguin situats per sobre de la zona de treball.
- Les màquines d'excavació disposaran d'elements de protecció contra la bolcada.
- Es procedirà a entibar les rases quan el terreny sigui tou o es treballi a més de 1,5 metres de fondària.
- Es comprovarà l'estat del terreny abans de començar la jornada i després de pluges intenses.
- S'evitarà emmagatzemar terres al costat de rases o de forats de fonaments.
- En totes les màquines els elements mòbils estaran degudament protegits.
- Tots els productes químics a utilitzar (dissolvents, grasses, gasos o líquids aïllants, olis refrigerants, pintures, silicones, etc...) es manipularan seguint les instruccions donades pel fabricant i les fitxes de seguretat.
- Els quadres de distribució elèctrica disposaran de protecció diferencial, protecció magnetotèrmica i presa de terra.
- S'utilitzaran transformadors de seguretat per realitzar treballs en zones humides o conductores d'electricitat.
- Tot el personal haurà rebut formació general de seguretat i el personal que realitzi treballs en alçada formació específica de riscos en alçada.

- Disposar de la qualificació de Treballador "Autoritzat o Qualificat" segons el RD 614/2001 segons el treball a realitzar, d'acord amb la següent taula:

	TREBALL SENSE TENSIO	MANIOBRES, MESURAS, ASATJOS I VERIFICACIONS	TREBALLS EN TENSIO	TREBALLS EN PROXIMITAT
Baixa Tensió	TOTS i Autoritzat per suprimir i restablir la tensió	Autoritzat	Qualificat Autoritzat per a reposar fusibles.	Preparació: autoritzat Realització: qualsevol treballador
Alta Tensió	TOTS i Qualificat per suprimir i restablir la tensió	Qualificat ó Qualificat auxiliat per autoritzat	Qualificat i autoritzat per escrit amb la vigilància d'un un Cap de Treball Qualificat per a reposar fusibles a distancia.	Preparació: Qualificat. Realització: Autoritzat o qualsevol treballador sota la vigilància d'un autoritzat.

- Els vehicles utilitzats pel transport de personal i mercaderies estaran en perfecte estat de manteniment i al corrent de les revisions de la ITV.
- Es muntarà la protecció passiva adequada a la Zona de Treball per evitar atropellaments.
- Es coloraran vàlvules anti retrocés en els manòmetres i en las canyes dels bufadors.
- Les botelles o contenidors de productes explosius o inflamables es mantindran fora de les Zones de Treball.
- Es respectaran les distàncies de seguretat amb d'altres serveis, pel que es tindrà de conèixer amb anterioritat el traçat i les característiques d'aquests serveis.
- S'utilitzaran els equips d'il·luminació necessaris segons el desenvolupament i característiques del treballs (adicional o de socors).

- Sempre que sigui possible es traurà la tensió de la instal·lació, en la que es realitzin els treballs, obrint amb tall visible o efectiu totes les fonts de tensió, verificant l'absència de tensió i posant en curtcircuit i a terra la instal·lació. Per efectuar aquestes tasques s'utilitzarà el material de seguretat individual o col·lectiu necessari.
- Quan no sigui possible retirar la tensió o els treballs es realitzin a menys de 50 centímetres de punts en tensió sense protegir s'utilitzarà el mètode de treballs en tensió.
- Es bloquejaran i es senyalitzaran els elements que realitzin la funció d'aïllar les fonts de tensió.
- Per reposar la tensió elèctrica, es verificarà que no hi hagi cap operari efectuant treballs a la instal·lació, i que tots els elements de curtcircuit i les eines han estat retirades.
- Per realitzar treballs en tensió es disposarà d'un procediment de treball específic, el material de seguretat col·lectiu i individual necessari, i la vigilància permanent del cap de treball.

E.9 Prevenció del risc laboral a nivell individual

El personal que efectuï els treballs ha de disposar, amb caràcter general, del material de protecció individual (EPI's) que es relaciona, i que té l'obligació d'utilitzar depenent del treballant que es desenvolupi:

- Casc de seguretat
- Pantalla facial de protecció contra l'arc elèctric (adaptable al casc de seguretat)
- Pantalla facial de protecció contra la projecció de partícules.
- Roba de treball adequada al treball a realitzar.
- Impermeable.
- Calçat de seguretat.
- Botes d'aigua.
- Arnes i elements de subjecció personal per evitar caigudes a diferent nivell.
- Guants de protecció front a cops, talls, contactes tèrmics, contactes amb substàncies químiques.
- Guants aïllants de protecció elèctrica.
- Guants ignífugs (per utilitzar juntament amb els de protecció elèctrica).
- Guants de goma o neoprè per evitar en treballs de paleta contactes amb ciment, líquids, etc...

- Ulleres de seguretat per evitar el risc de projeccions de pols i partícules.
- Ulleres de protecció o pantalla facial per evitar el riscs derivats d'operacions de soldadura, oxitall, etc...
- Protecció auditiva (orelleres o taps).
- Protecció contra vibracions en braços i cames.
- Màscara autofiltrants per ambients polsegosos.
- Màscara autofiltrant per líquids o gasos.
- Productes repel·lents d'insectes.
- Aparells espanta gossos.

Tot el material es trobarà en perfecta estat d'us, i es revisarà abans d'iniciar-se els treballs.

E.10 Prevenció del risc de danys a tercers

- Vallat i protecció de la Zona de Treball amb senyals lluminosos si es necessari i rètols de prohibit el pas.
- Senyalització vial en els llocs que els treballs s'efectuïn a la via pública o en el seu llinar.
- Es regarà periòdicament les zones de treball que generin pols.

E.11 Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

Algunes adreces d'interès son:

URGENCIES MÈDIQUES

GIRONA Tel. 061

EMERGÈNCIES

GIRONA Tel. 112

BOMBERS

Ctra. Santa Coloma s/n

GIRONA Tel 085

HOSPITAL DE PALAMÓS

Carrer Hospital, 36

17230 Palamós

Tel.: 972 600 160

HOSPITAL DE GIRONA, DR. JOSEP TRUETA

Avda. de França nº 60

GIRONA

Tel. 972 202 700

HOSPITAL STA. CATERINA

(Parc hospitalari Martí i Julia)

Avinguda de la Pau

SALT Tel. 972182600

CLINICA GIRONA

Joan Maragall 26

GIRONA Tel. 972200422 - 972204500

CLINICA DR. BOFILL

San Antoni Maria Claret nº 24

GIRONA Tel. 9724350

El tècnic

Gerard Ferrer Gómez

Girona Setembre de 2013