

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA

D09 - T1



	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 2 de 65	

LABORATORIO

BARLOVENTO CHILE LIMITADA
RUT: 76.255.079-2
C/ Lo Fontecilla 201 Of. 425
Las Condes (SANTIAGO DE CHILE) CHILE
Correo electrónico: chile@barlovento-recursos.com
Web: www.barlovento-recursos.com

CLIENTE

SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA
Av. Libertador O'Higgins N° 1.449 piso 13 y 14, Edificio Downtown II, comuna de Santiago, Región Metropolitana de Santiago.

MÉTODO

Toma de datos para la evaluación del potencial eólico según:

Norma UNE 500520:2002.	
ANEXO G de la norma IEC 61400-12-1:2005.	
MEASNET "Evaluation of site-specific wind conditions. V.1	☐
FGW "Part 6: Determination of wind potential and energy yields. Rev.7	☐

GENERAL			
PROYECTO	M18-005BRChi Campañas de medidas metereológicas en D09-T1		
ALTURA	108.00 m		
ACTIVIDAD	Instalación	FECHA DE ACTIVIDAD	31/12/2018
REALIZADO POR	Janeth Ticse		
POBLACIÓN	Taltal	PROVINCIA (PAIS)	Antofagasta (Chile)
HORA LOCAL	12:45 (UTC-4)	HORA LOGGER	16:45 (UTC)

CONTROL DE VERSIONES			
VERSIÓN	FECHA	NOMBRE	VERSIÓN ANULADA

Realizado por: Janeth Ticse
Cargo: Técnico de ensayo
Fecha del informe: 02-01-2019

Autorizado por: David Fernandez
Cargo: Gerente General

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA		PE(L)08-F03_Rev.07
			M18-005BRChi Rev.: 00
			Página 3 de 65

CONFIGURACIÓN ACTUAL

Equipo	Marca/Modelo	Código	N° Serie	Altura (m)	Orientación Brazo (1)	N° Calibración	Canal	Slope programado	Offset programado	Cabecero datos	Medida
Anemómetro 1	Vector/ A100 LK	ACA2694	18307-GAKF	110.50	-	28235AC	C1	0.05040	0.17851	Ane110m	8.34 m/s
Anemómetro 2	Vector/ A100 LK	ACA2695	18303-GAKB	108.50	117°	28230AC	C2	0.05071	0.17241	Ane108m	8.13 m/s
Anemómetro 3	Vector/ A100 LK	ACA2696	18304-GAKC	80.00	117°	28231AC	C3	0.05068	0.13695	Ane80m	8.40 m/s
Anemómetro 4	Vector/ A100 LK	ACA2697	18305-GAKD	50.00	119°	28233AC	C4	0.05047	0.16828	Ane50m	10.5 m/s
Anemómetro 5	Vector/ A100 LK	ACA2698	18306-GAKE	20.30	119°	28234AC	C5	0.05072	0.14446	Ane20m	10.4 m/s
Veleta 1	NRG/ #200P	VTA1386	179900021210	108.30	297°	-	SE1	360	117°	Vane108m	213 °
Veleta 2	NRG/ #200P	VTA1390	179900021388	20.10	299°	-	SE2	360	119°	Vane20m	208 °
Piranómetro	Kipp&Zone/ CMP6	PIR0063	182942	10.60	0°	017781182942	DIFF2	1000/12.91	0	Pira	1210 W/m2
Barómetro	NRG/ BP20	SPR0606	180518657	6.00	-	-	DIFF3	0.2179	104.7	Barom	791 hPa
Sensor Temperatura 1	Elektronik/ EE210	STM0818	18331300164907	106.90	-	N90226544	DIFF4	0.025	-45.00	Temp108m	22.9 °C
Sensor Humedad 1							DIFF5	0.0625	-25.00	RH108m	14.41 %
Sensor Temperatura 2	Elektronik/ EE210	STM0819	18341300002038	40.00	-	N90226567	DIFF6	0.025	-45.00	Temp40m	23.6 °C
Sensor Temperatura 3	Elektronik/ EE210	STM0820	183413000017EE	6.00	-	N90226564	DIFF7	0.025	-45.00	Temp5m	24.9 °C
Sensor Humedad 2							DIFF8	0.0625	-25.00	RH5m	12.81 %

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA		PE(L)08-F03_Rev.07
			M18-005BRChi Rev.: 00
			Página 4 de 65

CONFIGURACIÓN ACTUAL

Equipo	Marca/Modelo	Código	Nº Serie	Altura (m)	Orientación Brazo (1)	Nº Calibración	Canal	Slope programado	Offset programado	Cabecero datos	Medida
Resistencia 1	Vishay/RCK02 250	RST0447	-	5.70	-	-	DIFF4	250	0	-	-
Resistencia 2	Vishay/RCK02 100	RST0088	-	5.70	--	-	DIFF5	100	0	-	-
Resistencia 3	Vishay/RCK02 250	RST0443	-	5.70	-	-	DIFF6	250	0	-	-
Resistencia 4	Vishay/RCK02 250	RST0436	-	5.70	-	-	DIFF7	250	0	-	-
Resistencia 5	Vishay/RCK02 100	RST0084	-	5.70	-	-	DIFF8	100	0	-	-
Sist. Adquisición datos	Campbell Scientific/ CR1000	SAD0634	E15305-E10589	5.70	-	-	-	-	-	-	-

Lista de equipos calefactados:

(1) En las orientaciones de los brazos **NO** está considerada la declinación magnética.

(2) Promedio de almacenamiento de datos: 10min. Frecuencia de muestreo: 1Hz. Software: LoggerNet 4.3

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

OFFSET PROGRAMADO VELETAS					
Equipos	Orientación del brazo (2)	Orientación de veleta sobre brazo	Offset calibración	Declinación magnética	Offset programado (1)
VTA1386	297°	180°	-	3.25° W	113.75°
VTA1390	299°	180°	-	3.25° W	115.75°

(1) La dirección registrada por las veletas está referenciada al norte geográfico.

(2) La orientación de los brazos está referida al norte magnético.

La muesca de las veletas de los 02 niveles de medición se encuentra en la misma dirección del brazo de montaje orientada hacia la torre.

EQUIPOS AUXILIARES					
Equipos	Marca/Modelo	Código	N° Serie	Altura (m)	Medida
Sim Card	Entel / 128Kb	-	89560100000894100847	5.70	-
Fuente de alimentación	Curtiss / CT12 440	FAL0039C	-	5.70	13.7V
Panel solar	Morningsun Solar / MSP-53	PSO0035C	MS1881610	11.00	21.8V
Regulador	Steca / Solsum 8.8F	REG0064	-	5.70	-
Baliza 1	Carmanah/ OL4	-	1470477482	106.00	-
Baliza 2	Carmanah/ A650	-	1360035301	55.00	-
Módem	Cinterion/ BGS2T	MOD0242	356449063485436	5.70	-
Placa	-	PAR064C	-	5.70	-
Armario	Schneider Electric /PLM64	ARM0021C	-	5.70	-
Antena	Opaniel / MTX Yagui GSM5	AGS0186	-	7.50	-

TORRE					
INSTALADOR	CBB Constructora		Orientación lado (vértice) (1)		117° (207°)
Código	-	Marca/Modelo	Celosía	Altura	108.00m + 0.10m (base)
Tramo	Sección	Lado/Diámetro (mm)		t	Ct
0 – 108m	Triangular	550		-	-

(1) En las orientaciones **NO** está considerada la declinación magnética.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 6 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA

BRAZOS SOPORTE

Código del brazo	Código/s equipo/s instalado/s	Tramo horizontal (mm)	Tramo vertical (mm)	Distancia horizontal sensor-torre (mm)	Distancia vertical sensor-tramo horizontal (mm)
BSP001	ACA2694	-	2400-Ø45 / 600-Ø25	-	2400
BSL001	ACA2695	3600-□40	770 - Ø25	2900	1000
BSL003	ACA2696	3600-□40	770 - Ø25	2900	1000
BSL005	ACA2697	3600-□40	770 - Ø25	2900	1000
BSL002	ACA2698	3600-□40	770 - Ø25	2900	1000
BSL004	VTA1386	3600-□40	560 - Ø20 / 350 - Ø12	2900	1000
BSL006	VTA1390	3600-□40	560 - Ø20 / 350 - Ø12	2900	1000
BSL007	PIR0063	1200-□40	-	800	-

Equipo Auxiliar

--	--	--	--	--	--

VERIFICACIÓN EN INSPECCIÓN

Sistema de alimentación		Estructura de la torre	
Tensión de salida del panel solar	21.8V	Verticalidad de la torre	SI
Tensión de alimentación de las baterías	13.7V	Tensión de vientos de amarre	SI
		Par de apriete de elementos de fijación	NO
		Corrosión de elementos	NO
		Orientación de brazos soporte	SI
		Horizontalidad/verticalidad de brazos soporte	SI

OBSERVACIONES

--

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

DESCRIPCIÓN EMPLAZAMIENTO					
COORDENADAS LEIDAS (X, Y, ALTITUD)	0399752, 7236880, 2075m	HUSO:	19J	DATUM:	WGS84
COORDENADAS DE REFERENCIA (X, Y, ALTITUD)	-	HUSO:	-	DATUM:	-

DESCRIPCIÓN DE OBSTÁCULOS		
TIPO DE OBSTÁCULO	COORDENADAS	DESCRIPCIÓN
No	-	-



Plano Emplazamiento. 14/12/2014 (Fuente: Google Earth)

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 8 de 65	

FOTOGRAFÍAS



Fotografía desde la torre, dirección Norte.



Fotografía desde la torre, dirección Noreste.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 9 de 65	



Fotografía desde la torre, dirección Este.



Fotografía desde la torre, dirección Sureste.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 10 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA



Fotografía desde la torre, dirección Sur.



Fotografía desde la torre, dirección Suroeste.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 11 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA



Fotografía desde la torre, dirección Oeste.



Fotografía desde la torre, dirección Noroeste.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 12 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA



Fotografía desde base de torre hacia el norte



Fotografía brazos soportes laterales (anemómetros)

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 13 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA



Fotografía brazos soportes laterales (veletas)



Fotografía nivel bajo de torre hacia el sur

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 14 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA



Fotografía nivel medio bajo de torre hacia el sur



Fotografía nivel medio superior de torre hacia el sur

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Fotografía nivel alto de torre hacia el sur



Fotografía nivel alto y medio superior de torre hacia el sur

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



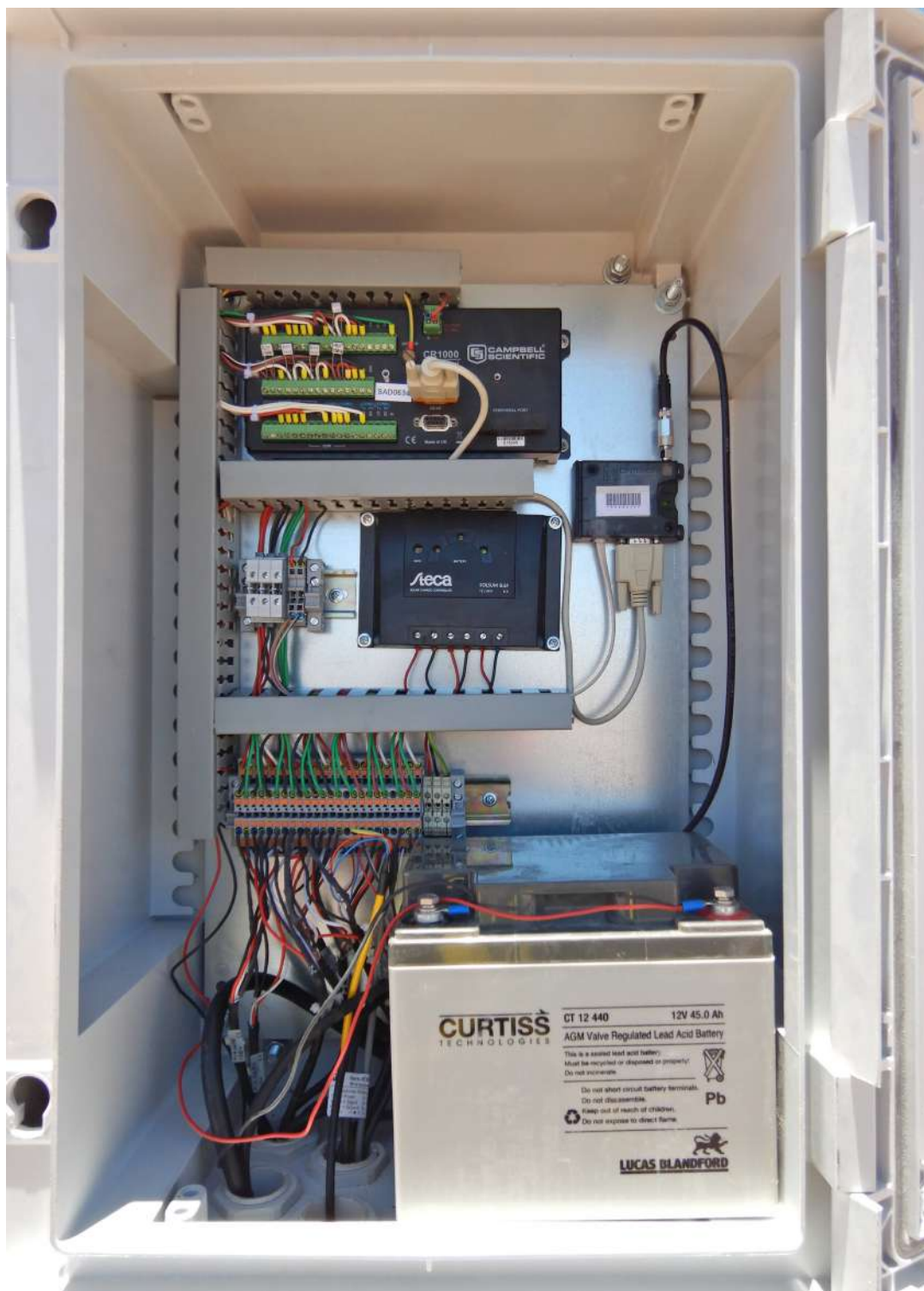
Fotografía nivel medio superior y medio inferior de torre hacia el sur



Fotografía nivel medio inferior y bajo de torre hacia el sur

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Fotografía del armario.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 18 de 65	

INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA



Fotografía de la torre completa hacia el sur

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 19 de 65	

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

ACA2694

CERTIFICADO DE CALIBRACION

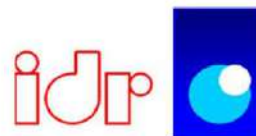
Certificate of Calibration



Número **28235AC**
Number

Página 1 de 5 páginas
Page 1 of 5 pages

Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"
Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
E.T.S.I. Aeronáutica y del Espacio
Plaza del Cardenal Cisneros, 3, E-28040 Madrid
Tel.: 91 336 63 53, Fax: 91 336 63 63
<http://www.idr.upm.es>, email: lac.idr@upm.es



OBJETO <i>Item</i>	Cup Anemometer
MARCA <i>Mark</i>	VECTOR INSTRUMENTS
MODELO <i>Model</i>	A100LK
IDENTIFICACION <i>Identification</i>	18307, cupset GAKF
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L. C/ Pintor Sorolla, 8, 1º A 26007 Logroño, La Rioja
FECHA DE CALIBRACION <i>Date of Calibration</i>	October 31, 2018



Signatarios autorizados
Authorized signatories

Fecha de emisión:
Date of issue

November 5, 2018

Firmado digitalmente por VEGA RAMIRO ENRIQUE - 02642109F
Fecha: 2018.11.05 09:34:53 +01'00'



Sello/Seal

Dirección Técnica
Technical Direction

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación concedidas por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
ENAC es firmante de Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

*This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC, which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



1. ORDER IDENTIFICATION

Order reference number: PEDC2112
Arrival date: 23/10/2018

2. MEASUREMENTS

Measurements were made at the Wind Tunnel of LAC, IDR/UPM following procedure PE-02 of LAC, IDR/UPM, according to the guidelines set by the MEASNET network.

The reference velocity was measured using a Pitot tube ISO3966.

The anemometer was placed on the mounting pillar of the wind tunnel test section which is rectangular of 0.9 m height and 0.9 m width. Before calibration, the anemometer was run at a steady wind tunnel velocity of 10 m/s for 5 minutes in order to avoid the effect that the temperature variations may have on the mechanical friction of the anemometer bearings. Calibration was performed under both rising and falling wind speed in the range of 4 to 16 m/s. The sampling frequency was 10 Hz and the sampling interval was 30 s. Before collecting data at each wind speed, 1 minute delay was allowed for stable conditions to become established.

The calibration campaign is described in Report "ANEMOMETER CALIBRATION REPORT. CAMPAIGN 2000".

3. LIST OF EQUIPMENT USED

Instrument	Manufacturer	Type	Serial Number	Code	Calibration	
					Date	Traceability
Pitot Tube	AIRFLOW	0.48	N.A.	9410009	12/16/2015	PTB-1.41-4074947
Pressure Transducer	MKS	120A-23139	017688068	7111009	18/04/2018	EUROPASCAL S 8767
Digital Multimeter	KEITHLEY	2000	0653686	1011002	05/04/2017	ENAC 1250-307083246
Barometer Transmitter	VAISALA	PTU200	Z1110003	9711001	04/09/2017	ESTEM-MAD-CI-17012821
Temp.-humid. Sensor		PTU200	Z1110022		28/08/2017	ESTEM-MAD-CI-17012216
Universal Counter	HP	53131A	3736A22513	2011002	03/04/2017	ENAC 1250-3070783248



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



4. AMBIENT CONDITIONS

		Mean	Min.	Max.
Air temperature:	[°C]	23.95	23.73	24.19
Air pressure:	[hPa]	927.07	926.66	927.34
Air humidity:	[%]	33.0	32.6	33.4

5. RESULTS

The results included in this certificate are only applicable to the calibrated instrument and to the time instant and conditions at which the calibration was carried out.

Table 1. Calibration Results

Anemometer Output F [Hz]	Reference Wind Speed V [m/s]	Uncertainty of V ($k=2$) [m/s]	Residuals* [m/s]
78.535	4.14	0.10	-0.0001
114.432	5.95	0.10	0.0006
153.347	7.91	0.10	0.0010
192.624	9.86	0.10	-0.0233
231.179	11.82	0.12	-0.0099
270.827	13.83	0.14	0.0013
312.267	15.93	0.16	0.0123
289.899	14.80	0.15	0.0115
251.098	12.83	0.13	-0.0080
211.857	10.86	0.11	-0.0008
173.229	8.90	0.10	-0.0103
133.674	6.93	0.10	0.0145
94.548	4.95	0.10	0.0111

* Residuals: difference between the anemometer output and the linear regression result.

"The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EAL Publication EA -4/02".



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Linear Regression Results

The statistical uncertainty is given by

$$\sigma(y_a) = \left\{ x_a^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2x_a \text{COV}(A, B) \right\}^{1/2}.$$

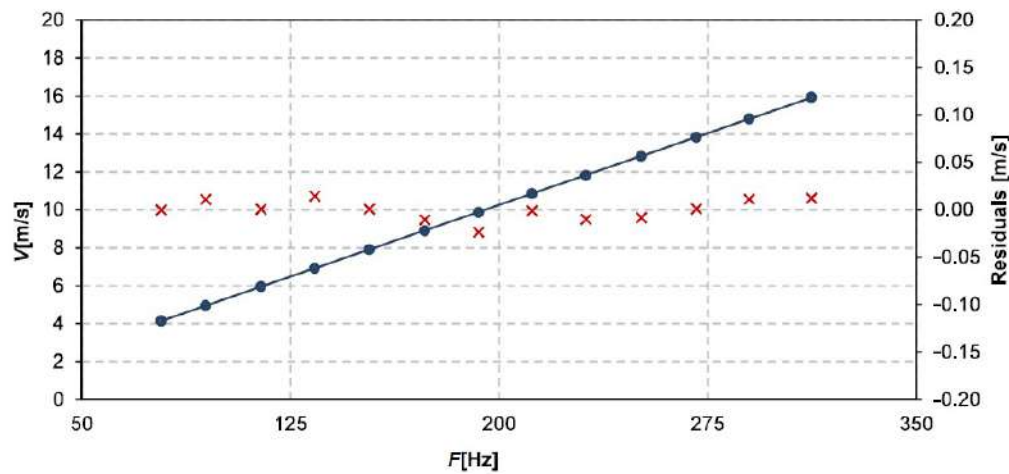
For 10 m/s wind speed the statistical uncertainty $\sigma(y_a)$ is 0.0032 [m/s].

Table 2. Linear Regression Results

$$V[\text{m/s}] = A([\text{m/s}]/[\text{Hz}]) * F[\text{Hz}] + B[\text{m/s}]$$

Parameter	Value	sd	Comments
A	0.05040	0.00004	Slope
B	0.17851	0.00894	Offset
r	1.00000		Regression Coefficient
$sd(V)$	0.01142		Standard Deviation

The linear regression has been carried out by using a least squares fitting.



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 23 de 65	



Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"

Página 5 de 5
Page 5 of 5
28235AC

Photo of the Anemometer in the Wind Tunnel



Remarks:

The photo does not correspond to the actual calibration but shows a representative arrangement of the mounting of that type of anemometers.

Mast Diameter: 25 mm

References

Nikolai A. Bezdenejnykh, "Anemometer Calibration Report. Campaign 2000", Ref. T/ICC/C0011



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 24 de 65	

ACA2695

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Certificate of Calibration



Número **28230AC**
Number

Página 1 de 5 páginas
Page 1 of 5 pages

Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"
Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
E.T.S.I. Aeronáutica y del Espacio
Plaza del Cardenal Cisneros, 3, E-28040 Madrid
Tel.: 91 336 63 53, Fax: 91 336 63 63
<http://www.idr.upm.es>, email: lac.idr@upm.es



OBJETO
Item Cup Anemometer

MARCA
Mark VECTOR INSTRUMENTS

MODELO
Model A100LK

IDENTIFICACION
Identification 18303, cupset GAKB

SOLICITANTE
Applicant BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.
C/ Pintor Sorolla, 8, 1º A
26007 Logroño, La Rioja



FECHA DE CALIBRACION
Date of Calibration October 30, 2018

Signatarios autorizados
Authorized signatories Fecha de emisión:
Date of issue October 31, 2018

Firmado digitalmente por VEGA RAMIRO ENRIQUE - 02642109F
Fecha: 2018.10.31 08:56:57 +01'00'



Dirección Técnica
Technical Direction

Sello/Seal

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación concedidas por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.
ENAC es firmante de Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC, which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



1. ORDER IDENTIFICATION

Order reference number: PEDC2112
Arrival date: 23/10/2018

2. MEASUREMENTS

Measurements were made at the Wind Tunnel of LAC, IDR/UPM following procedure PE-02 of LAC, IDR/UPM, according to the guidelines set by the MEASNET network.

The reference velocity was measured using a Pitot tube ISO3966.

The anemometer was placed on the mounting pillar of the wind tunnel test section which is rectangular of 0.9 m height and 0.9 m width. Before calibration, the anemometer was run at a steady wind tunnel velocity of 10 m/s for 5 minutes in order to avoid the effect that the temperature variations may have on the mechanical friction of the anemometer bearings. Calibration was performed under both rising and falling wind speed in the range of 4 to 16 m/s. The sampling frequency was 10 Hz and the sampling interval was 30 s. Before collecting data at each wind speed, 1 minute delay was allowed for stable conditions to become established.

The calibration campaign is described in Report "ANEMOMETER CALIBRATION REPORT. CAMPAIGN 2000".

3. LIST OF EQUIPMENT USED

Instrument	Manufacturer	Type	Serial Number	Code	Calibration	
					Date	Traceability
Pitot Tube	AIRFLOW	0.48	N.A.	9410009	12/16/2015	PTB-1.41-4074947
Pressure Transducer	MKS	120A-23139	017688068	7111009	18/04/2018	EUROPASCAL S 8767
Digital Multimeter	KEITHLEY	2000	0653686	1011002	05/04/2017	ENAC 1250-307083246
Barometer Transmitter	VAISALA	PTU200	Z1110003	9711001	04/09/2017	ESTEM-MAD-CI-17012821
Temp.-humid. Sensor		PTU200	Z1110022		28/08/2017	ESTEM-MAD-CI-17012216
Universal Counter	HP	53131A	3736A22513	2011002	03/04/2017	ENAC 1250-3070783248



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



4. AMBIENT CONDITIONS

		Mean	Min.	Max.
Air temperature:	[°C]	25.12	24.92	25.35
Air pressure:	[hPa]	925.91	925.49	926.22
Air humidity:	[%]	31.8	31.4	32.2

5. RESULTS

The results included in this certificate are only applicable to the calibrated instrument and to the time instant and conditions at which the calibration was carried out.

Table 1. Calibration Results

Anemometer Output F [Hz]	Reference Wind Speed V [m/s]	Uncertainty of V ($k=2$) [m/s]	Residuals* [m/s]
77.962	4.12	0.10	-0.0033
113.999	5.95	0.10	-0.0030
152.263	7.90	0.10	0.0033
191.058	9.87	0.10	0.0071
230.098	11.84	0.12	-0.0047
269.730	13.84	0.14	-0.0134
311.550	15.99	0.16	0.0188
288.626	14.80	0.15	-0.0045
249.578	12.83	0.13	0.0022
211.130	10.86	0.11	-0.0191
171.724	8.89	0.10	0.0130
133.102	6.92	0.10	-0.0054
93.930	4.94	0.10	0.0090

* Residuals: difference between the anemometer output and the linear regression result.

"The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EAL Publication EA -4/02".



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Linear Regression Results

The statistical uncertainty is given by

$$\sigma(y_a) = \left\{ x_a^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2x_a \text{COV}(A, B) \right\}^{1/2}.$$

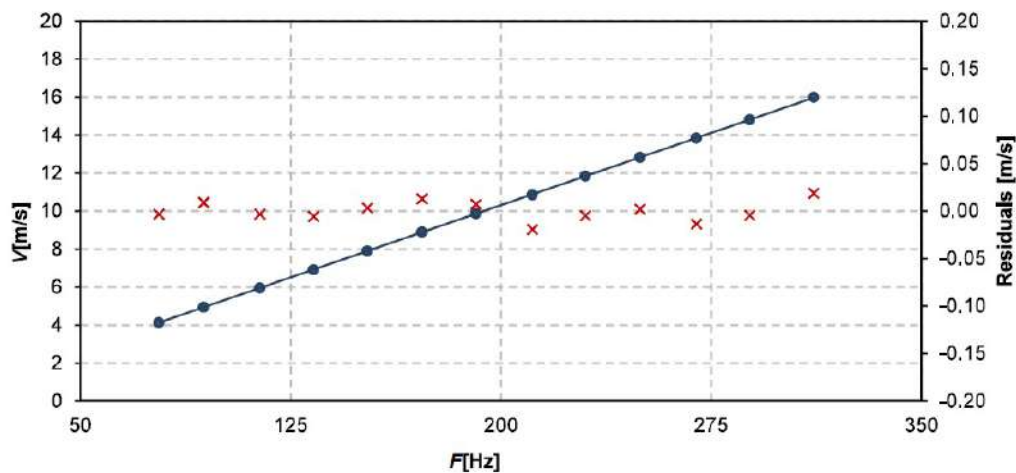
For 10 m/s wind speed the statistical uncertainty $\sigma(y_a)$ is 0.0030 [m/s].

Table 2. Linear Regression Results

$$V[\text{m/s}] = A ([\text{m/s}]/[\text{Hz}]) * F [\text{Hz}] + B [\text{m/s}]$$

Parameter	Value	sd	Comments
A	0.05071	0.00004	Slope
B	0.17241	0.00852	Offset
r	1.00000		Regression Coefficient
$\text{sd}(V)$	0.01090		Standard Deviation

The linear regression has been carried out by using a least squares fitting.



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Photo of the Anemometer in the Wind Tunnel



Remarks:

The photo does not correspond to the actual calibration but shows a representative arrangement of the mounting of that type of anemometers.

Mast Diameter: 25 mm

References

Nikolai A. Bezdenejnykh, "Anemometer Calibration Report. Campaign 2000", Ref. T/ICC/C0011



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 29 de 65	

ACA2696

CERTIFICADO DE CALIBRACION

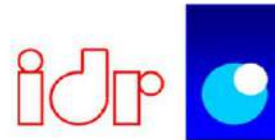
Certificate of Calibration



Número **28231AC**
Number

Página 1 de 5 páginas
Page 1 of 5 pages

Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"
Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
E.T.S.I. Aeronáutica y del Espacio
Plaza del Cardenal Cisneros, 3, E-28040 Madrid
Tel.: 91 336 63 53, Fax: 91 336 63 63
<http://www.idr.upm.es>, email: lac.idr@upm.es



OBJETO <i>Item</i>	Cup Anemometer
MARCA <i>Mark</i>	VECTOR INSTRUMENTS
MODELO <i>Model</i>	A100LK
IDENTIFICACION <i>Identification</i>	18304, cupset GAKC
SOLICITANTE <i>Applicant</i>	BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L. C/ Pintor Sorolla, 8, 1º A 26007 Logroño, La Rioja



FECHA DE CALIBRACION
Date of Calibration

October 31, 2018

Signatarios autorizados
Authorized signatories

Fecha de emisión:
Date of issue

November 5, 2018

Firmado digitalmente por VEGA RAMIRO ENRIQUE - 02642109F
Fecha: 2018.11.05 09:21:52 +01'00'



Dirección Técnica
Technical Direction

Sello/Seal

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación concedidas por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

ENAC es firmante de Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC, which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



1. ORDER IDENTIFICATION

Order reference number: PEDC2112
Arrival date: 23/10/2018

2. MEASUREMENTS

Measurements were made at the Wind Tunnel of LAC, IDR/UPM following procedure PE-02 of LAC, IDR/UPM, according to the guidelines set by the MEASNET network.

The reference velocity was measured using a Pitot tube ISO3966.

The anemometer was placed on the mounting pillar of the wind tunnel test section which is rectangular of 0.9 m height and 0.9 m width. Before calibration, the anemometer was run at a steady wind tunnel velocity of 10 m/s for 5 minutes in order to avoid the effect that the temperature variations may have on the mechanical friction of the anemometer bearings. Calibration was performed under both rising and falling wind speed in the range of 4 to 16 m/s. The sampling frequency was 10 Hz and the sampling interval was 30 s. Before collecting data at each wind speed, 1 minute delay was allowed for stable conditions to become established.

The calibration campaign is described in Report "ANEMOMETER CALIBRATION REPORT. CAMPAIGN 2000".

3. LIST OF EQUIPMENT USED

Instrument	Manufacturer	Type	Serial Number	Code	Calibration	
					Date	Traceability
Pitot Tube	AIRFLOW	0.48	N.A.	9410009	12/16/2015	PTB-1.41-4074947
Pressure Transducer	MKS	120A-23139	017688068	7111009	18/04/2018	EUROPASCAL S 8767
Digital Multimeter	KEITHLEY	2000	0653686	1011002	05/04/2017	ENAC 1250-307083246
Barometer Transmitter	VAISALA	PTU200	Z1110003	9711001	04/09/2017	ESTEM-MAD-CI-17012821
Temp.-humid. Sensor		PTU200	Z1110022		28/08/2017	ESTEM-MAD-CI-17012216
Universal Counter	HP	53131A	3736A22513	2011002	03/04/2017	ENAC 1250-3070783248



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



4. AMBIENT CONDITIONS

		Mean	Min.	Max.
Air temperature:	[°C]	22.92	22.62	23.21
Air pressure:	[hPa]	926.54	926.15	926.83
Air humidity:	[%]	33.5	33.0	33.9

5. RESULTS

The results included in this certificate are only applicable to the calibrated instrument and to the time instant and conditions at which the calibration was carried out.

Table 1. Calibration Results

Anemometer Output F [Hz]	Reference Wind Speed V [m/s]	Uncertainty of V ($k=2$) [m/s]	Residuals* [m/s]
78.933	4.15	0.10	0.0081
114.777	5.96	0.10	0.0075
153.762	7.92	0.10	-0.0108
192.271	9.89	0.10	0.0067
232.406	11.87	0.12	-0.0464
271.339	13.88	0.14	-0.0112
310.394	15.90	0.16	0.0366
289.852	14.83	0.15	0.0080
250.846	12.85	0.13	0.0045
212.528	10.88	0.11	-0.0268
172.794	8.92	0.10	0.0263
134.548	6.94	0.10	-0.0186
95.000	4.97	0.10	0.0161

* Residuals: difference between the anemometer output and the linear regression result.

"The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EAL Publication EA -4/02".



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Linear Regression Results

The statistical uncertainty is given by

$$\sigma(y_a) = \left\{ x_a^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2x_a \text{COV}(A, B) \right\}^{1/2}$$

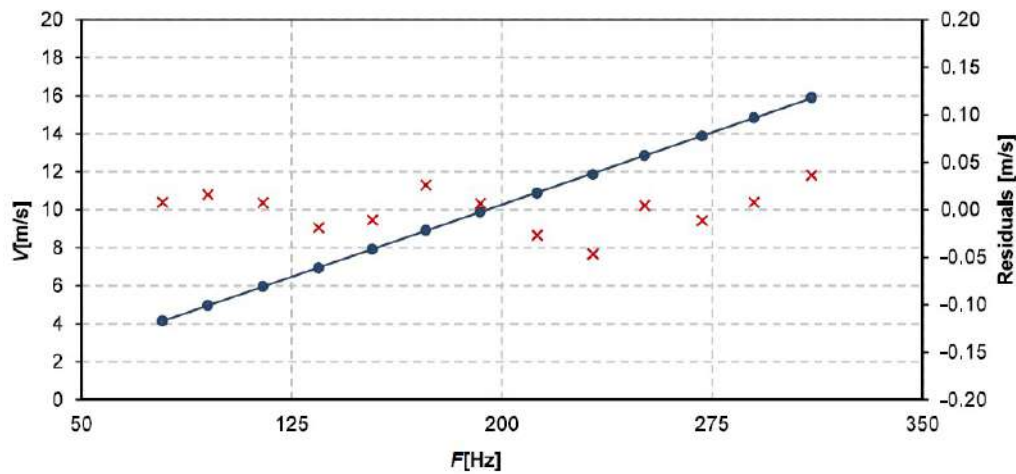
For 10 m/s wind speed the statistical uncertainty $\sigma(y_a)$ is 0.0065 [m/s].

Table 2. Linear Regression Results

$$V[\text{m/s}] = A ([\text{m/s}]/[\text{Hz}]) * F [\text{Hz}] + B [\text{m/s}]$$

Parameter	Value	sd	Comments
A	0.05068	0.00009	Slope
B	0.13695	0.01839	Offset
r	0.99998		Regression Coefficient
$\text{sd}(V)$	0.02336		Standard Deviation

The linear regression has been carried out by using a least squares fitting.



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 33 de 65	



Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"

Página 5 de 5
Page 5 of 5
28231AC

Photo of the Anemometer in the Wind Tunnel



Remarks:

The photo does not correspond to the actual calibration but shows a representative arrangement of the mounting of that type of anemometers.

Mast Diameter: 25 mm

References

Nikolai A. Bezdenejnykh, "Anemometer Calibration Report. Campaign 2000", Ref. T/ICC/C0011



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

ACA2697

CERTIFICADO DE CALIBRACION

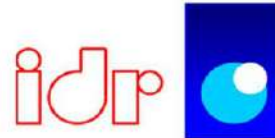
Certificate of Calibration



Número **28233AC**
Number

Página 1 de 5 páginas
Page 1 of 5 pages

Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"
Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
E.T.S.I. Aeronáutica y del Espacio
Plaza del Cardenal Cisneros, 3, E-28040 Madrid
Tel.: 91 336 63 53, Fax: 91 336 63 63
<http://www.idr.upm.es>, email: lac.idr@upm.es



OBJETO
Item Cup Anemometer

MARCA
Mark VECTOR INSTRUMENTS

MODELO
Model A100LK

IDENTIFICACION
Identification 18305, cupset GAKD

SOLICITANTE
Applicant BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.
C/ Pintor Sorolla, 8, 1º A
26007 Logroño, La Rioja



FECHA DE CALIBRACION
Date of Calibration October 31, 2018

Signatarios autorizados
Authorized signatories

Fecha de emisión:
Date of issue

November 5, 2018

Firmado digitalmente por VEGA RAMIRO ENRIQUE - 02642109F
Fecha: 2018.11.05 09:28:54 +01'00'



Dirección Técnica
Technical Direction

Sello/Seal

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación concedidas por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

ENAC es firmante de Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC, which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



1. ORDER IDENTIFICATION

Order reference number: PEDC2112
Arrival date: 23/10/2018

2. MEASUREMENTS

Measurements were made at the Wind Tunnel of LAC, IDR/UPM following procedure PE-02 of LAC, IDR/UPM, according to the guidelines set by the MEASNET network.

The reference velocity was measured using a Pitot tube ISO3966.

The anemometer was placed on the mounting pillar of the wind tunnel test section which is rectangular of 0.9 m height and 0.9 m width. Before calibration, the anemometer was run at a steady wind tunnel velocity of 10 m/s for 5 minutes in order to avoid the effect that the temperature variations may have on the mechanical friction of the anemometer bearings. Calibration was performed under both rising and falling wind speed in the range of 4 to 16 m/s. The sampling frequency was 10 Hz and the sampling interval was 30 s. Before collecting data at each wind speed, 1 minute delay was allowed for stable conditions to become established.

The calibration campaign is described in Report "ANEMOMETER CALIBRATION REPORT. CAMPAIGN 2000".

3. LIST OF EQUIPMENT USED

Instrument	Manufacturer	Type	Serial Number	Code	Calibration	
					Date	Traceability
Pitot Tube	AIRFLOW	0.48	N.A.	9410009	12/16/2015	PTB-1.41-4074947
Pressure Transducer	MKS	120A-23139	017688068	7111009	18/04/2018	EUROPASCAL S 8767
Digital Multimeter	KEITHLEY	2000	0653686	1011002	05/04/2017	ENAC 1250-307083246
Barometer Transmitter	VAISALA	PTU200	Z1110003	9711001	04/09/2017	ESTEM-MAD-CI-17012821
Temp.-humid. Sensor		PTU200	Z1110022		28/08/2017	ESTEM-MAD-CI-17012216
Universal Counter	HP	53131A	3736A22513	2011002	03/04/2017	ENAC 1250-3070783248



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



4. AMBIENT CONDITIONS

		Mean	Min.	Max.
Air temperature:	[°C]	23.63	23.40	23.86
Air pressure:	[hPa]	926.73	926.29	927.10
Air humidity:	[%]	33.2	32.8	33.5

5. RESULTS

The results included in this certificate are only applicable to the calibrated instrument and to the time instant and conditions at which the calibration was carried out.

Table 1. Calibration Results

Anemometer Output F [Hz]	Reference Wind Speed V [m/s]	Uncertainty of V ($k=2$) [m/s]	Residuals* [m/s]
78.741	4.14	0.10	-0.0051
114.239	5.95	0.10	0.0165
152.766	7.90	0.10	0.0177
192.777	9.86	0.10	-0.0390
231.796	11.84	0.12	-0.0245
270.620	13.85	0.14	0.0258
312.157	15.93	0.16	0.0100
289.368	14.80	0.15	0.0307
251.507	12.83	0.13	-0.0280
212.181	10.86	0.11	-0.0128
173.319	8.90	0.10	-0.0168
133.787	6.93	0.10	0.0076
94.433	4.95	0.10	0.0180

* Residuals: difference between the anemometer output and the linear regression result.

"The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EAL Publication EA -4/02".



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Linear Regression Results

The statistical uncertainty is given by

$$\sigma(y_a) = \left\{ x_a^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2x_a \text{COV}(A, B) \right\}^{1/2}.$$

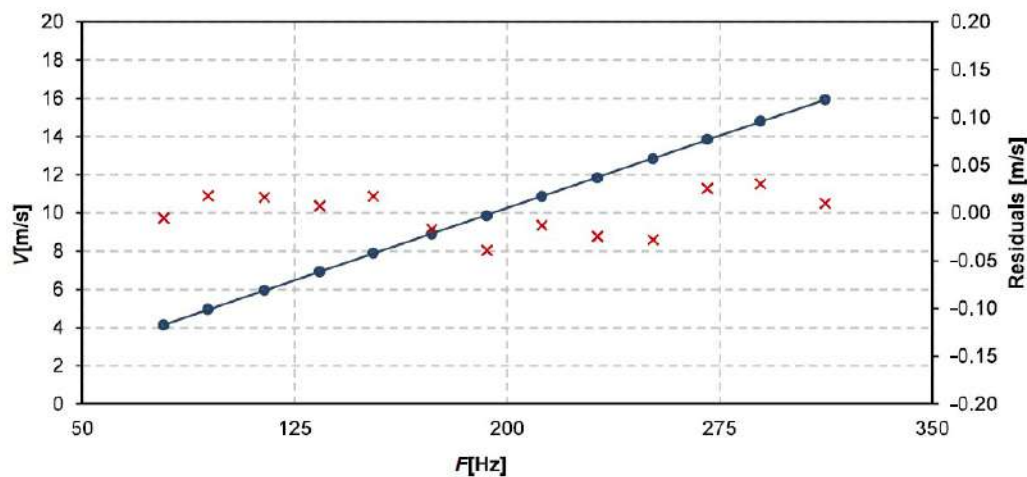
For 10 m/s wind speed the statistical uncertainty $\sigma(y_a)$ is 0.0065 [m/s].

Table 2. Linear Regression Results

$$V[\text{m/s}] = A ([\text{m/s}]/[\text{Hz}]) * F [\text{Hz}] + B [\text{m/s}]$$

Parameter	Value	sd	Comments
A	0.05047	0.00009	Slope
B	0.16828	0.01838	Offset
r	0.99998		Regression Coefficient
$\text{sd}(V)$	0.02345		Standard Deviation

The linear regression has been carried out by using a least squares fitting.



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Photo of the Anemometer in the Wind Tunnel



Remarks:

The photo does not correspond to the actual calibration but shows a representative arrangement of the mounting of that type of anemometers.

Mast Diameter: 25 mm

References

Nikolai A. Bezdeneykh, "Anemometer Calibration Report. Campaign 2000", Ref. T/ICC/C0011



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 39 de 65	

ACA2698

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Certificate of Calibration



Número **28234AC**
Number

Página 1 de 5 páginas
Page 1 of 5 pages

Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"
Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
E.T.S.I. Aeronáutica y del Espacio
Plaza del Cardenal Cisneros, 3, E-28040 Madrid
Tel.: 91 336 63 53, Fax: 91 336 63 63
<http://www.idr.upm.es>, email: lac.idr@upm.es



OBJETO Cup Anemometer

Item

MARCA

Mark

VECTOR INSTRUMENTS

MODELO

Model

A100LK

IDENTIFICACION

Identification

18306, cupset GAKE

SOLICITANTE

Applicant

BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.
C/ Pintor Sorolla, 8, 1º A
26007 Logroño, La Rioja

FECHA DE CALIBRACION

Date of Calibration

October 31, 2018

Signatarios autorizados

Authorized signatories

Fecha de emisión:

Date of issue

November 5, 2018

Firmado digitalmente por VEGA RAMIRO ENRIQUE - 02642109F

Fecha: 2018.11.05 09:30:24 +01'00'



Dirección Técnica

Technical Direction

Sello/Seal

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación concedidas por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales e internacionales.

ENAC es firmante de Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC, which has assessed the measurements capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



1. ORDER IDENTIFICATION

Order reference number: PEDC2112
Arrival date: 23/10/2018

2. MEASUREMENTS

Measurements were made at the Wind Tunnel of LAC, IDR/UPM following procedure PE-02 of LAC, IDR/UPM, according to the guidelines set by the MEASNET network.

The reference velocity was measured using a Pitot tube ISO3966.

The anemometer was placed on the mounting pillar of the wind tunnel test section which is rectangular of 0.9 m height and 0.9 m width. Before calibration, the anemometer was run at a steady wind tunnel velocity of 10 m/s for 5 minutes in order to avoid the effect that the temperature variations may have on the mechanical friction of the anemometer bearings. Calibration was performed under both rising and falling wind speed in the range of 4 to 16 m/s. The sampling frequency was 10 Hz and the sampling interval was 30 s. Before collecting data at each wind speed, 1 minute delay was allowed for stable conditions to become established.

The calibration campaign is described in Report "ANEMOMETER CALIBRATION REPORT. CAMPAIGN 2000".

3. LIST OF EQUIPMENT USED

Instrument	Manufacturer	Type	Serial Number	Code	Calibration	
					Date	Traceability
Pitot Tube	AIRFLOW	0.48	N.A.	9410009	12/16/2015	PTB-1.41-4074947
Pressure Transducer	MKS	120A-23139	017688068	7111009	18/04/2018	EUROPASCAL S 8767
Digital Multimeter	KEITHLEY	2000	0653686	1011002	05/04/2017	ENAC 1250-307083246
Barometer Transmitter	VAISALA	PTU200	Z1110003	9711001	04/09/2017	ESTEM-MAD-CI-17012821
Temp.-humid. Sensor		PTU200	Z1110022		28/08/2017	ESTEM-MAD-CI-17012216
Universal Counter	HP	53131A	3736A22513	2011002	03/04/2017	ENAC 1250-3070783248



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



4. AMBIENT CONDITIONS

		Mean	Min.	Max.
Air temperature:	[°C]	23.78	23.57	24.01
Air pressure:	[hPa]	926.99	926.54	927.29
Air humidity:	[%]	33.2	32.8	33.5

5. RESULTS

The results included in this certificate are only applicable to the calibrated instrument and to the time instant and conditions at which the calibration was carried out.

Table 1. Calibration Results

Anemometer Output F [Hz]	Reference Wind Speed V [m/s]	Uncertainty of V ($k=2$) [m/s]	Residuals* [m/s]
78.296	4.13	0.10	0.0158
114.621	5.95	0.10	-0.0051
153.652	7.90	0.10	-0.0360
192.153	9.86	0.10	-0.0262
230.757	11.83	0.12	-0.0166
269.852	13.84	0.14	0.0103
311.021	15.94	0.16	0.0216
288.509	14.79	0.15	0.0157
250.516	12.84	0.13	-0.0106
211.513	10.86	0.11	-0.0111
172.683	8.91	0.10	0.0066
133.667	6.93	0.10	0.0051
94.280	4.96	0.10	0.0303

* Residuals: difference between the anemometer output and the linear regression result.

"The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EAL Publication EA -4/02".



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Linear Regression Results

The statistical uncertainty is given by

$$\sigma(y_a) = \left\{ x_a^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2x_a \text{COV}(A, B) \right\}^{1/2}.$$

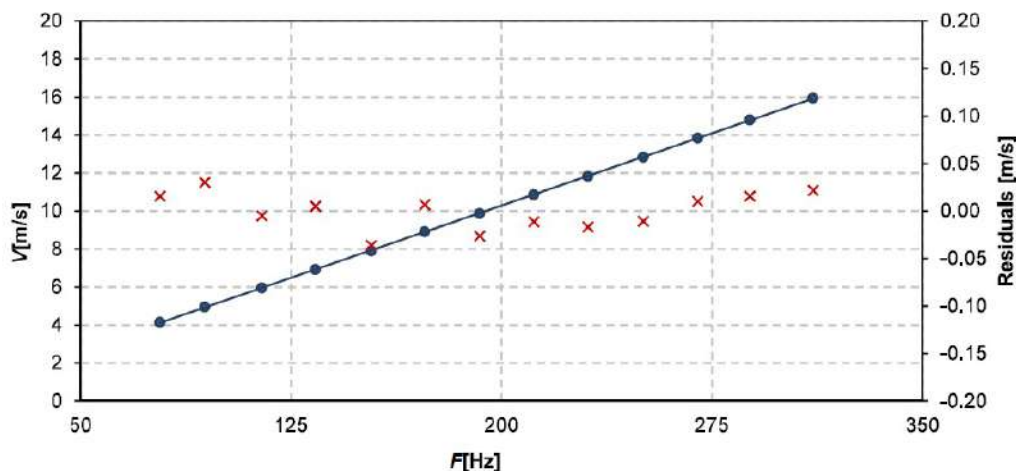
For 10 m/s wind speed the statistical uncertainty $\sigma(y_a)$ is 0.0057 [m/s].

Table 2. Linear Regression Results

$$V[\text{m/s}] = A ([\text{m/s}]/[\text{Hz}]) * F [\text{Hz}] + B [\text{m/s}]$$

Parameter	Value	sd	Comments
A	0.05072	0.00008	Slope
B	0.14446	0.01602	Offset
r	0.99999		Regression Coefficient
$\text{sd}(V)$	0.02039		Standard Deviation

The linear regression has been carried out by using a least squares fitting.



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 43 de 65	



Laboratorio de Calibración en Túnel Aerodinámico, LAC, IDR/UPM
Instituto Universitario de Microgravedad "Ignacio Da Riva"

Página 5 de 5
Page 5 of 5
28234AC

Photo of the Anemometer in the Wind Tunnel



Remarks:

The photo does not correspond to the actual calibration but shows a representative arrangement of the mounting of that type of anemometers.

Mast Diameter: 25 mm

References

Nikolai A. Bezdenejnykh, "Anemometer Calibration Report. Campaign 2000", Ref. T/ICC/C0011



Sello/Seal

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 44 de 65	

PIR0063



CALIBRATION CERTIFICATE

CERTIFICATE NUMBER	017781182942
PYRANOMETER MODEL	CMP 6
SERIAL NUMBER	182942
SENSITIVITY	12.91 $\mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ at normal incidence on horizontal pyranometer
IMPEDANCE	41 Ω
REFERENCE PYRANOMETER	Kipp & Zonen CM 68 sn 910012 active from 01 August 2018
CALIBRATION DATE	12 September 2018
CLASSIFICATION	ISO 9060, First Class

Calibration procedure

The indoor calibration procedure is based on a side-by-side comparison with a reference pyranometer under an artificial sun fed by an AC voltage stabiliser. It embodies a 150 W Metal-Halide high-pressure gas discharge lamp. Behind the lamp is a reflector with a diameter of 16.2 cm. The reflector is 1 m above the pyranometers producing a vertical beam. The reference and test pyranometers are mounted horizontally on a table, which can rotate. The irradiance at the pyranometers is approximately 500 W/m^2 . During the calibration procedure the reference and test pyranometer are interchanged to correct for any non-homogeneity of the beam. Temperature of calibration: $22 \pm 2^\circ\text{C}$.

Hierarchy of traceability

The reference pyranometer was compared with the sun and sky radiation as source under clear sky conditions using the "alternating sun-and-shade method" ISO 9846 paragraph 5. The measurements were performed in Tabernas, Spain (latitude: 37.094° , longitude: -2.3547° , altitude: 503m above sea level). Dates of measurements: 2018, 8, 10-12 June. The receiver surface was pointed directly at the sun using a solar tracker. During the comparisons, the instrument received tilted global radiation intensities from 849 to 1192 with a mean of 1036 W/m^2 and tilted diffuse radiation intensities from 98 to 199 with a mean of 141 W/m^2 . The ambient temperature ranged from 22.7 to 29.7 with a mean of 27.3 $^\circ\text{C}$. The direct radiation on the reference pyranometer as obtained with the alternating sun-shade method was compared to the DNI measured by the absolute cavity pyrheliometer PMO6 SN 103. The PMO6 is calibrated against the World Standard Group (WSG), maintained at the WRC Davos every International Pyrheliometer Comparison (IPC). The PMO6 participates every IPC since 2005 and it participates in the yearly NPC hosted by NREL in Golden, Colorado to verify its stability. WRR factor of PMO6: 0.99789 (from the last IPC, IPC-2015).

This calibration proved that the reference pyranometer has been stable and that the original sensitivity $12.02 \pm 0.31 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$ is valid and will be applied to the PMO6 calibration details. Observed sensitivity differences between the consecutive years are well within the calibration uncertainty.

PMO6 calibration details: The reference pyranometer was compared with the sun and sky radiation as source under mainly clear sky conditions using the "continuous sun-and-shade method". The pyranometer was installed horizontally. During the comparisons, the global radiation ranged from 638 to 1195 with a mean of 874 W/m^2 . The solar zenith angle varied from 23.5 to 49.8 with a mean of 32.9 degrees. The ambient temperature ranged from 12.6 to 26.2 with a mean of 23.7 $^\circ\text{C}$. The sensitivity calculation is based on 435 individual measurements. The readings of the WSG are referred to the World Radiometric Reference (WRR). The estimated uncertainty of the WRR relative to SI is $\pm 0.3\%$. The obtained sensitivity value and its expanded uncertainty (95% level of confidence) are valid for similar conditions and are: $12.02 \pm 0.31 \mu\text{V}/\text{W}/\text{m}^2$. The measurements were performed in Davos (latitude: 46.8143° , longitude: -9.8458° , altitude: 1558m above sea level). Dates of measurements: June 24, 30 July 1, 2 2015.

Global radiation data were calculated from the direct solar radiation as measured with the absolute cavity pyrheliometer PMO2 (member of the WSG, WRR-Factor: 0.998623, based on the last IPC-2010) and from the diffuse radiation as measured with a continuous disk shaded pyranometer Kipp & Zonen CM22 SN 020059 (ventilated with heated air).

Justification of total instrument calibration uncertainty

The combined uncertainty of the result of the calibration is the positive "root sum square" of two uncertainties.

1. The expanded uncertainty due to random effects and instrumental errors during the calibration of the reference CM 68 is $\pm 0.31/12.02 = \pm 2.58\%$. (See traceability text).
2. Based on experience, the expanded uncertainty of the transfer procedure (calibration by comparison) is estimated to be $\pm 0.5\%$.

The estimated combined expanded uncertainty is the positive "root sum square" of these two uncertainties: $\sqrt{(2.58^2 + 0.5^2)} = 2.63\%$.

Notice

The calibration certificate supplied with the instrument is valid at the date of first use. Even though the calibration certificate is dated relative to manufacture, or recalibration, the instrument does not undergo any sensitivity changes when kept in the original packing. From the moment the instrument is taken from its packaging and exposed to irradiance the sensitivity may deviate with time. See the 'non-stability' value (% change in sensitivity per year) given in the radiometer specifications.

Delft, The Netherlands, 12 September 2018


J. Mes
(in charge of calibration facility)


P. Klapwijk
(in charge of test)

Kipp & Zonen B.V.

Delftechpark 36, 2628 XH Delft
P.O. Box 507, 2600 AM Delft
The Netherlands

+31 15 2755 210
info@kippzonen.com
www.kippzonen.com

VAT no.: NL0055.74.857.B.01
Trade Register no.: 27239004
Member of HMEI

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

STM0818

YOUR PARTNER IN SENSOR TECHNOLOGY **E+E** ELEKTRONIK® Ges.m.b.H.

KALIBRIERZERTIFIKAT CALIBRATION CERTIFICATE / CERTIFICAT DE CALIBRATION



Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 – 3.1
Inspection certificate acc. DIN EN 10204 – 3.1
Certificat de réception selon DIN EN 10204 – 3.1



Zertifikat Nr. / Certificate No / Certificat N°: N90226544

Type / Model / Modèle: EE210-HT6xPAxxC/UwTx024M

Gegenstand / Object / Objet: humidity temperature transmitter

Serien Nummer / Serial Number / Numéro de série: 18331300164907

Hiermit bestätigen wir, dass die angeführten E+E Erzeugnisse unter Verwendung einwandfreier Werkstoffe nach dem Stand der Technik gefertigt wurden. Produktion, Kalibrierung und Qualitätsprüfung werden im Rahmen der E+E Qualitätssicherungsmaßnahmen überwacht. Die Erzeugnisse werden gegen Werksstandards kalibriert, welche auf internationale Standardeinheiten, verwaltet von den nationalen metrologischen Instituten wie NIST, PTB, NPL, BEV oder anderen anerkannten nationalen Standard Labors, rückführbar sind. Bei Entwicklungsmustern und Reparaturteilen bezieht sich die Bescheinigung ausschließlich auf das Prüfergebnis.

We herewith certify that above listed E+E products are manufactured in compliance with the latest technical standards. All used materials and components have passed the quality assurance system. Manufacturing, calibration and quality testing are performed according to the E+E Quality Assurance System.

The products are calibrated against factory standards traceable to international standard units administered by the national metrology institutes like NIST, PTB, NPL, BEV or other recognized national standard laboratories.

For engineering samples and repair parts extent of certification is restricted to test results only.

Nous certifions par la présente que les produits E+E ci-dessus mentionnés sont fabriqués selon les règles de l'art avec l'utilisation de matériaux de qualité. La fabrication, la calibration et le contrôle qualité des produits E+E sont exécutés conformément au système d'assurance qualité de E+E.

Les produits sont étalonnés par rapport à des étalons de travail dont la traçabilité est rattachée aux étalons internationaux, administrés par les instituts de métrologie tel que le NIST, PTB, NPL, BEV, COFRAC ou d'autres laboratoires de référence reconnus. Pour les échantillons ou prototypes et les pièces de réparation, la validité du certificat est restreinte aux seuls résultats de tests.

Rückführbare Standards / Traceable Standards / Etalons raccordés

Temperatur Referenz / Temperature reference / Température de référence	MKT 100, Paar
Feuchte Referenz / Humidity reference / Humidité de référence	DP30; MBW
Messunsicherheiten / Uncertainty of Measurement / Incertitude de mesure	0,5% rH, 0,1°C

Prüfergebnis / Test result / Résultat de mesure

	30 %RH	76 %RH	23 °C
Referenzwert / Reference value / Valeur de référence	30,01	76,02	22,58
Messwert / Calibrated value / Valeur mesurée	29,39	75,92	22,59
Abweichung / Error / Ecart	- 0,62	- 0,10	0,01

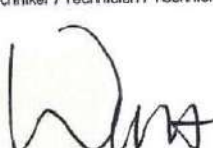
Die angeführten Daten sind gültig, unter den angegebenen Bedingungen, zum Zeitpunkt der Messung und nehmen Bezug auf die angegebenen Standards und verwendeten Messeinrichtungen.

The calibrated values are valid under above conditions only at the time of measurement and are referenced to marked reference and working standards.

Les valeurs de calibration sont valides selon les conditions spécifiées ci-dessus au moment de la mesure et font référence aux spécifications et aux systèmes de mesure utilisés.

Ort, Datum / Place, Date / Lieu, date Techniker / Technician / Technicien Geprüft / Supervised / Vérification

Engerwitzdorf 17.08.2018




E+E Elektronik Ges.m.b.H. • Langwiesen 7 • A-4209 Engerwitzdorf • Austria
T: +43 (0)7235 605-0 • F: +43 (0)7235 605-8 • info@epluse.com • www.epluse.com
LG Linz Fn 165761 t • UST-ID-Nr. ATU44043101 • place of jurisdiction: A-4020 Linz • DVR0962759

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	INFORME DE INSTALACIÓN EN TORRE METEOROLÓGICA		PE(L)08-F03_Rev.07
			M18-005BRChi

STM0819

YOUR PARTNER IN SENSOR TECHNOLOGY



KALIBRIERZERTIFIKAT CALIBRATION CERTIFICATE / CERTIFICAT DE CALIBRATION



Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 – 3.1
Inspection certificate acc. DIN EN 10204 – 3.1
Certificat de réception selon DIN EN 10204 – 3.1



Zertifikat Nr. / Certificate No / Certificat N°.: N90226567

Type / Model / Modèle: EE210-HT6xPAxxC/UwTx024M

Gegenstand / Object / Objet: humidity temperature transmitter

Serien Nummer / Serial Number / Numéro de série: 18341300002038

Hiermit bestätigen wir, dass die angeführten E+E Erzeugnisse unter Verwendung einwandfreier Werkstoffe nach dem Stand der Technik gefertigt wurden. Produktion, Kalibrierung und Qualitätsprüfung werden im Rahmen der E+E Qualitätssicherungsmaßnahmen überwacht. Die Erzeugnisse werden gegen Werkstandards kalibriert, welche auf internationale Standardeinheiten, verwaltet von den nationalen metrologischen Instituten wie NIST, PTB, NPL, BEV oder anderen anerkannten nationalen Standard Labors, rückführbar sind. Bei Entwicklungsmustern und Reparaturteilen bezieht sich die Bescheinigung ausschließlich auf das Prüfergebnis.

We herewith certify that above listed E+E products are manufactured in compliance with the latest technical standards. All used materials and components have passed the quality assurance system. Manufacturing, calibration and quality testing are performed according to the E+E Quality Assurance System.

The products are calibrated against factory standards traceable to international standard units administrated by the national metrology institutes like NIST, PTB, NBL, BEV or other recognized national standard laboratories.

For engineering samples and repair parts extent of certification is restricted to test results only.

Nous certifions par la présente que les produits E+E ci-dessus mentionnés sont fabriqués selon les règles de l'art avec l'utilisation de matériaux de qualité. La fabrication, la calibration et le contrôle qualité des produits E+E sont exécutées conformément au système d'assurance qualité de E+E.

Les produits sont étalonnés par rapport à des étalons de travail dont la traçabilité est rattachée aux étalons internationaux, administrés par les instituts de métrologie tel que le NIST, PTB, NBL, BEV, COFRAC ou d'autres laboratoires de référence reconnus. Pour les échantillons ou prototypes et les pièces de réparation, la validité du certificat est restreinte aux seuls résultats de tests.

Rückführbare Standards / Traceable Standards / Etalons raccordés

Temperatur Referenz / Temperature reference / Température de référence	MKT 100, Paar
Feuchte Referenz / Humidity reference / Humidité de référence	DP30; MBW
Messunsicherheiten / Uncertainty of Measurement / Incertitude de mesure :	0,5% rH, 0,1°C

Prüfergebnis / Test result / Résultat de mesure

	30 %RH	76 %RH	23 °C
Referenzwert / Reference value / Valeur de référence	30,01	76,02	22,52
Messwert / Calibrated value / Valeur mesurée	29,77	75,95	22,51
Abweichung / Error / Ecart	- 0,24	- 0,07	- 0,01

Die angeführten Daten sind gültig, unter den angegebenen Bedingungen, zum Zeitpunkt der Messung und nehmen Bezug auf die angegebenen Standards und verwendeten Messeinrichtungen.

The calibrated values are valid under above conditions only at the time of measurement and are referenced to marked reference and working standards.

Les valeurs de calibration sont valides selon les conditions spécifiées ci-dessus au moment de la mesure et font référence aux spécifications et aux systèmes de mesure utilisés.

Ort, Datum / Place, Date / Lieu, date

Techniker / Technician / Technicien

Gepprüft / Supervised / Vérification




Engerwitzdorf 20.08.2018

E+E Elektronik Ges.m.b.H. • Langwiesen 7 • A-4209 Engerwitzdorf • Austria
 T: +43 (0)7235 605-0 • F: +43 (0)7235 605-8 • info@epluse.com • www.epluse.com
 LG Linz Fn 165761 t • UST-ID-Nr. ATU44043101 • place of jurisdiction: A-4020 Linz • DVR0962759

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

STM0820

YOUR PARTNER IN SENSOR TECHNOLOGY **E+E**
ELEKTRONIK®
Ges.m.b.H.

**KALIBRIERZERTIFIKAT
CALIBRATION CERTIFICATE /
CERTIFICAT DE CALIBRATION**

Abnahmeprüfzeugnis nach **DIN EN 10204 – 3.1**
Inspection certificate acc. **DIN EN 10204 – 3.1**
Certificat de réception selon **DIN EN 10204 – 3.1**

Zertifikat Nr. / Certificate No / Certificat N°.: N90226564

Type / Model / Modèle: EE210-HT6xPAxxC/UwTx024M

Gegenstand / Object / Objet: humidity temperature transmitter

Serien Nummer / Serial Number / Numéro de série: 183413000017EE

Hiermit bestätigen wir, dass die angeführten E+E Erzeugnisse unter Verwendung einwandfreier Werkstoffe nach dem Stand der Technik gefertigt wurden. Produktion, Kalibrierung und Qualitätsprüfung werden im Rahmen der E+E Qualitätssicherungsmaßnahmen überwacht. Die Erzeugnisse werden gegen Werkstandards kalibriert, welche auf internationale Standardenheiten, verwaltet von den nationalen metrologischen Instituten wie NIST, PTB, NPL, BEV oder anderen anerkannten nationalen Standard Labors, rückführbar sind. Bei Entwicklungsmustern und Reparaturteilen bezieht sich die Bescheinigung ausschließlich auf das Prüfergebnis.

We herewith certify that above listed E+E products are manufactured in compliance with the latest technical standards. All used materials and components have passed the quality assurance system. Manufacturing, calibration and quality testing are performed according to the E+E Quality Assurance System.

The products are calibrated against factory standards traceable to international standard units administrated by the national metrology institutes like NIST, PTB, NBL, BEV or other recognized national standard laboratories.

For engineering samples and repair parts extent of certification is restricted to test results only.

Nous certifions par la présente que les produits E+E ci-dessus mentionnés sont fabriqués selon les règles de l'art avec l'utilisation de matériaux de qualité. La fabrication, la calibration et le contrôle qualité des produits E+E sont exécutées conformément au système d'assurance qualité de E+E.

Les produits sont étalonnés par rapport à des étalons de travail dont la traçabilité est rattachée aux étalons internationaux, administrés par les instituts de métrologie tel que le NIST, PTB, NBL, BEV, COFRAC ou d'autres laboratoires de référence reconnus. Pour les échantillons ou prototypes et les pièces de réparation, la validité du certificat est restreinte aux seuls résultats de tests.

Rückführbare Standards / Traceable Standards / Etalons raccordés

Temperatur Referenz / Temperature reference / Température de référence	MKT 100, Paar
Fauchte Referenz / Humidity reference / Humidité de référence	DP30; MBW
Messunsicherheiten / Uncertainty of Measurement / Incertitude de mesure :	0,5% rH, 0,1 °C

Prüfergebnis / Test result / Résultat de mesure

	30 %RH	76 %RH	23 °C
Referenzwert / Reference value / Valeur de référence	30,00	76,03	22,91
Messwert / Calibrated value / Valeur mesurée	29,51	76,29	22,91
Abweichung / Error / Ecart	- 0,49	0,26	0,00

Die angeführten Daten sind gültig, unter den angegebenen Bedingungen, zum Zeitpunkt der Messung und nehmen Bezug auf die angegebenen Standards und verwendeten Messeinrichtungen.

The calibrated values are valid under above conditions only at the time of measurement and are referenced to marked reference and working standards.

Les valeurs de calibration sont valides selon les conditions spécifiées ci-dessus au moment de la mesure et font référence aux spécifications et aux systèmes de mesure utilisés.

Ort, Datum / Place, Date / Lieu, date Techniker / Technician / Technicien Geprüft / Supervised / Vérification

Engerwitzdorf 20.08.2018

E+E Elektronik Ges.m.b.H. • Langwiesen 7 • A-4209 Engerwitzdorf • Austria
T: +43 (0)7235 605-0 • F: +43 (0)7235 605-8 • info@epluse.com • www.epluse.com
LG Linz Fn 165761 t • UST-ID-Nr. ATU44643101 • place of jurisdiction: A-4020 Linz • DVR0962759

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

CARACTERISTICAS DE EQUIPOS

LOW POWER A100LK AND A100LM ANEMOMETERS

SPEC. SUMMARY



**LOW POWER CONSUMPTION
PULSE OUTPUT ANEMOMETERS**

In response to demand for a low power, pulse output only version of the A100L2 anemometer, a version has been produced suitable for use with most data loggers. These A100LK and A100LM anemometers typically consume as little as 1mA while operating from the logger's 5V supply.

- ▶ **TRIED & TESTED 'PORTON ANEMOMETER' MECHANICS AND ROTOR**
- ▶ **A100LK: 10HZ PER KNOT PULSE/FREQ O/P (0 TO 1500HZ = 0 TO 150 KNOTS)**
- ▶ **A100LM: 10HZ PER M/S PULSE/FREQ O/P (0 TO 750HZ = 0 TO 75 M/S)**
- ▶ **/PC3 ANTI-SURGE PROTECTION OPTION**

Specification Summary:

Range of Operation:	Threshold:	0.3Kts (starting speed: 0.4Kts, stopping speed: 0.2Kts)
	Max. windspeed:	150Kts (75m/s)
	Standard measuring range:	A100LK: 0 to 150 Knots A100LM: 0 to 75 m/s
Rotor:	Type:	R30, 3-cup rotor
	Distance Constant:	2.3m ±10%
Pulse Output:	Rotor speed measurement:	By interruption of optical beam
	Accuracy:	0.2Kts (0.2 - 20Kts), 1% of reading (20 - 110Kts), up to 2% of reading (110 - 150Kts)
	Non-linearity:	0.4% full range output frequency (correction curve supplied)
	Output Range:	A100LK: 0 to 1500Hz for 0 to 150 Knots (10Hz per Knot) A100LM: 0 to 750Hz for 0 to 75 m/s (10Hz per m/s)
	Resolution:	A100LK: 5.15 cm A100LM: 10 cm
	Pulse Output:	High: 4.2v max, 3.6v min Low: <0.2v Minimum load resistance: 20K Ohms Rise/Fall time: 25us approx., duty cycle 50%(±25%)
General:	Operating Temperature Range:	-30 to +70 °C
	Supply Voltage:	4.75V to 28V DC
	Power-up Time:	2 sec
	Current consumption:	1mA typical (1.3mA max) with no output load
	Standard Cable:	3m long, 6 core screened 7/0.2mm, PVC insulated
Connections:	Red = Supply positive, Blue = Supply negative, Green = Output -, Yellow = Output - White = Pulse output, Black = Base plate, (Yellow & Green are connected to Blue in the instrument) Note: cable screen is not connected at anemometer	
Calibration:	Calibration data for the anemometer and rotor are provided at one test speed to an accuracy of 1% at +15°C	
Anti-surge options:	/PC3 variants have an extra surge protection module containing series resistance elements and clamping devices fitted to the base of the module in the standard anemometers. Note that these protection elements slightly affect certain specification parameters	
Mechanical:	Dimensions, mm / Weight:	195 height x 152 rotor diameter x 55 body diameter, Net Weight: 490g
	Mounting:	0.25 inch BSW/UNC screw into base (standard tripod fitting)

(Vector Instruments reserves the right to change this specification without notice in line with a policy of continued product improvement)

(THIS IS A PROVISIONAL SPECIFICATION AND MAY BE SUBJECT TO CHANGE)

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

SPECIFICATIONS

NRG #200P Wind Direction Vane

FEATURES

- The standard wind direction vane used in the wind energy industry
- Simple, durable design
- Corrosion-resistant materials



The NRG #200P wind direction vane is the industry standard wind direction vane used worldwide. The thermoplastic and stainless steel components resist corrosion and contribute to a high strength-to-weight ratio. The vane is directly connected to a precision conductive plastic potentiometer located in the main body. An analog voltage output directly proportional to the wind direction is produced when a constant DC excitation voltage is applied to the potentiometer. A rubber terminal boot is included.

SPECIFICATIONS

Description	Sensor type	continuous rotation potentiometric wind direction vane
	Applications	• wind resource assessment • meteorological studies • environmental monitoring
	Sensor range	360° mechanical, continuous rotation
	Instrument compatibility	all NRG loggers
Output signal	Signal type	Analog DC voltage from conductive plastic potentiometer, 10K ohms
	Transfer function	Output signal is a ratiometric voltage
	Accuracy	potentiometer linearity within 1%
	Dead band	8° Maximum, 4° Typical
	Output signal range	0 V to excitation voltage (excluding deadband)
Power requirements	Supply voltage	Regulated potentiometer excitation of 1 V to 15 V DC
Response characteristics	Threshold	1 m/s (2.2 miles per hour)
Installation	Mounting	onto a 13 mm (0.5 inch) diameter mast with cotter pin and set screw
	Tools required	0.25 inch nut driver, petroleum jelly, electrical tape
Environmental	Operating temperature range	-55 °C to 60 °C (-67 °F to 140 °F)



Global leaders in wind assessment technology

110 Riggs Road • Hinesburg • VT 05461 USA • TEL (802) 482-2255 • FAX (802) 482-2272 • EMAIL sales@nrgsystems.com

1904kitspec.doc

Rev 1.0, 29 April 2004

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

SPECIFICATIONS

Physical	Operating humidity range	0 to 100% RH
	Lifespan	50 million revolutions (2-6 years normal operation)
	Connections	4-40 brass hex nut/post terminals
	Weight	0.14 kg (0.3 pounds)
Materials	Dimensions	• 21 cm (8.3 inches) length x 12 cm (4.3 inches) height • 27 cm (10.5 inches) swept diameter
	Body	black UV stabilized static-dissipating plastic
	Shaft	stainless steel
	Bearing	stainless steel
	Wing	black UV stabilized injection molded plastic
	Boot	protective PVC sensor terminal boot included
	Terminals	brass

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



EE210

Humidity and Temperature Transmitter for Demanding Climate Control Applications

The EE210 transmitter by E+E Elektronik meets the highest requirements in demanding climate control applications. Besides highly accurate measurement of relative humidity and temperature, EE210 calculates dew point temperature, absolute humidity and mixing ratio.

EE210 is available as wall or duct mounted as well as with remote probe. The enclosure minimizes installation costs and provides outstanding protection against contamination and condensation. All measured and calculated values are available on the BACnet MS/TP or Modbus RTU interface; two of the measured and calculated values are available on the analogue voltage or current outputs, while up to three values can be shown simultaneously on the optional display.

Excellent performance of EE210 in polluted, aggressive environment is ensured by the combination of completely protective encapsulated measurement electronics inside the sensing probe and the long-term stable HCT01 sensor with E+E proprietary coating.

With an optional configuration kit the user can set the Modbus interface parameters, the output scaling and perform one or two point adjustment for humidity and temperature.



Features



Applications

- agriculture
- stables, incubators, hatcheries
- green houses
- storage rooms, cooling chambers
- indoor pools
- demanding climate control



BACnet is a registered trademark of ASHRAE. ASHRAE does not endorse, approve or test products for compliance with ASHRAE standards. Compliance of listed products to the requirements of ASHRAE Standard 135 is the responsibility of BACnet International (BI). BTL is a registered trademark of BI.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Technical Data

Measured Values

Relative Humidity (RH)

Sensor E+E Sensor HCT01-00D

Working range 0...100% RH

RH accuracy (incl. hysteresis, non-linearity and repeatability)

Wall & duct version:

-15...40°C (5...104°F)	≤90% RH	±(1.3 + 0.003*measured value) % RH
-15...40°C (5...104°F)	>90% RH	± 2.3% RH
-40...60°C (0...140°F)		±(1.5 + 0.015*measured value) % RH

Remote probe version
at 20°C (68°F)

±2.5% RH

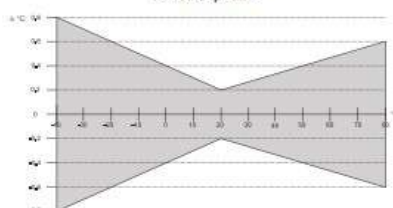
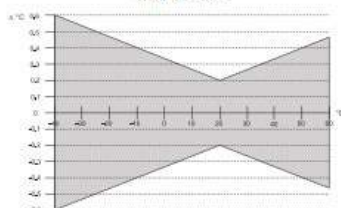
Temperature (T)

Sensor Pt1000 (tolerance class B, DIN EN 60751) integrated in HCT01

T-accuracy

wall & duct

remote probe



Outputs

Analog output

(RH: 0...100%; T: see ordering guide)

0-5 V / 0-10 V

-1 mA < I_L < 1 mA

4-20 mA (two-wire) R_L ≤ 500 Ohm

Digital output

RS485 (BACnet MS/TP or Modbus RTU), max. 32 EE210 in one bus

General

Power supply

for 0-5 V / 0-10 V / RS485

15 - 35V DC¹⁾ or 24V AC ±20%

for 4-20 mA

10V + R_L x 20 mA < V₊ < 30V DC

Current consumption

Voltage output

DC supply typ. 3.3mA; with display typ. 3.6mA

AC supply typ. 34mA; with display typ. 37mA

Current output

DC supply max. 40mA

Digital interface

DC supply typ. 5mA; with display typ. 19mA

AC supply typ. 52mA; with display typ. 118mA

Display

1, 2 or 3 lines, user configurable

Connection

Screw terminals, max. 1.5 mm²

Housing material

Polycarbonate, UL94V-0 (with Display UL94HB) approved

Protection class

IP65 / NEMA 4

Cable gland

M16 x 1,5

Probe cable (type C)

PVC, Ø 4.3mm, 4 x 0.25 mm², Length: 1.5 or 3m (4.9 or 9.8ft)

Sensor protection

E+E Coating

Electromagnetic compatibility

EN61326-1 EN61326-2-3



Temperature ranges

Operating: -40...60°C (-40...140°F) (-40...80°C for remote probe EE210P)

Storage: -40...60°C (-40...140°F)

Temperature ranges with display

Operating: -20...50°C (-4...122°F) (-40...80°C for remote probe EE210P)

Storage: -20...60°C (-4...140°F)

¹ USA & Canada: class 2 supply required, max. supply voltage 30V

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Ordering Guide

MODEL	ANALOGUE ¹⁾	DIGITAL ¹⁾	HOUSING	TYPE	PROBE LENGTH ¹⁾	DISPLAY ⁶⁾	FILTER (Type A and B)
humidity + (HT)	0-5V (2)	RS485 (3)	standard (P)	wall mount (A)	50mm (1.97") (B)	display (D)	membrane (B)
temperature	0-10V (3)	none (x)		duct mount (B)	200mm (7.87") (F)	none (x)	stainless steel sintered for type C (D)
	4-20mA (6)			remote probe (C) ²⁾	Type A and C (x)		(x)
	none (x)						
EE210-							

Analogue outputs setup

OUTPUT 1	SCALING 1 ⁵⁾	OUTPUT 2	SCALING 2 ⁵⁾	UNIT
relative humidity ²⁾ (Uw)	-40...60 (002)	relative humidity ²⁾ (Uw)	-40...60 (002)	metric (M)
temperature (Tx)	-10...50 (003)	temperature (Tx)	-10...50 (003)	non-metric (N)
dew point temperature (TD)	0...50 (004)	dew point temperature (TD)	0...50 (004)	
frost point temperature (TF)	0...100 (005)	frost point temperature (TF)	0...100 (005)	
water vapour partial pressure ³⁾ (Ex)	32...122 (076)	water vapour partial pressure ³⁾ (Ex)	32...122 (076)	
mixing ratio ⁴⁾ (Rx)	-40...140 (083)	mixing ratio ⁴⁾ (Rx)	-40...140 (083)	
absolute humidity ⁴⁾ (DV)		absolute humidity ⁴⁾ (DV)		
specific enthalpy ⁵⁾ (Hx)		specific enthalpy ⁵⁾ (Hx)		

Digital output setup⁷⁾

PROTOCOL	BAUDRATE	PARITY	STOPBITS	UNIT
Modbus RTU ⁷⁾ (1)	9600	odd (A)	1 stopbit (O)	metric (M)
BACnet MS/TP ⁸⁾ (3)	19200	even (B)	2 stopbit (E)	non-metric (N)
	38400	no parity (C)		
	57600 ⁹⁾ (D)			
	76800 ⁹⁾ (E)			
	115200 ⁹⁾ (F)			

Remote probe for EE210 Type C:

MODEL	CABLE LENGTH	FILTER
humidity + temperature (HT)	1.5 m (4.9 ft) (C)	membrane (B)
	3 m (9.8 ft) (E)	stainless steel sintered (D)
EE210P-		

- 1) A combination of analog and digital version is not possible.
2) The EE210P probe has to be ordered as separate position; available for 4-20mA and RS485 versions.
3) Selectable probe length only for duct mount version available; see dimensions.
4) Factory setup: For analogue output versions the display shows the measurands selected for output 1 and output 2. For digital output versions the display shows RH and T.
5) Factory Scaling

relative humidity	0...100% RH
water vapour partial pressure	0...200mbar 0...3psi
mixing ratio	0...425g/kg 0...2900g/lb
absolute humidity	0...150g/m³ 0...60gr/ft³
specific enthalpy	0...400kJ/kg 0...200BTU/lb

- 6) For Tx, TD and TF, other scaling upon request.
7) Modbus Map and Setup Instructions. See User Guide and Modbus Application Note at www.epluse.com/EE210.
8) Product Implementation Conformance Statement (PICS) available at www.epluse.com/EE210.
9) Only for BACnet.

Order Examples

Type A and B

EE210-HT3xPAxxB-UwTx005M

Model: Humidity+Temperature Transmitter
Analog output: 0-10V
Housing: standard
Type: wall mount
Display: none
Filter: membrane

Output scaling 1: relative humidity
Scaling 1: 0...100% RH
Output scaling 2: temperature
Scaling 2: 0...100°C
Unit: metric

Type C

Position 1:

EE210-HT6xPCxxx-UwTx005M

Model: Humidity+Temperature Basic Device
Analog output: 4-20mA
Housing: standard
Type: remote probe (Pos. 2)
Display: none

Output scaling 1: relative humidity
Scaling 1: 0...100% RH
Output scaling 2: temperature
Scaling 2: 0...100°C
Unit: metric

Position 2:

EE210P-HTCB

Model: Humidity+Temperature Probe
Cable length: 1.5 m
Filter: membrane

Accessories

Product configuration adapter
Product configuration software
Power supply adapter

see data sheet EE-PCA
EE-PCS (free download: www.epluse.com/EE210)
V03 (see data sheet Accessories)

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

SPECIFICATIONS

BP20 Barometric Pressure Sensor

FEATURES

- High level linear voltage output
- 0 to 5 V span output



The NRG #BP20 barometric pressure sensor is a micro-machined absolute pressure sensor which provides a high level voltage output signal that is proportional to absolute pressure. It includes built-in temperature compensation, linearization, and an output amplifier.

Its low cost and rugged PVC enclosure make the BP-20 ideal for collecting absolute pressure data at remote sites.

SPECIFICATIONS

Description	Sensor type	micromachined integrated circuit absolute pressure sensor
	Applications	• wind resource assessment • meteorological studies • environmental monitoring
	Sensor range	15 kPa to 115 kPa (4.43 inches to 34.0 inches Hg)
	Instrument compatibility	• NRG Symphonie equipped with a BP SCM + any iPack
Output signal	Signal type	linear analog voltage
	Transfer function	Absolute Pressure in kPa = (Voltage x 21.79) + 10.55 typical
	Accuracy	+/- 1.5 kPa max. uncorrected offset (+/- 0.443 inches Hg)
	Calibration	calibration sheet included with each sensor specifies offset correction
	Turn on time	15 ms
Power requirements	Supply voltage	7 V to 35 V DC
	Supply current	15 mA max. (8 mA typical)
Installation	Mounting	mounts directly to tower or inside steel shelter box with hose clamps (included)
	Tools required	8mm (5/16 inch) nut driver or flat blade screwdriver
Physical	Connections	wire leads, 3 conductor shielded cable: • Red: sensor power • White: output signal • Black: sensor ground • Shield wire: to earth ground



Global leaders in wind assessment technology

110 Riggs Road · Hinesburg · VT 05461 USA · TEL (802) 482-2255 · FAX (802) 482-2272 · EMAIL sales@nrgsystems.com

2046kitspec.doc

Rev 1.3, 30 March 2005

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

SPECIFICATIONS

	Cable length	• 1.5 m (5 feet) • cable diameter 4.8 mm (3/16 inches)
	Weight	0.1 kg (0.2 pounds)
	Dimensions	• 57 mm (2.25 inches) diameter • 112 mm (4.4 inches) length (including cable bushing)
	Materials	
	Cable	3 conductor 22 AWG, with overall foil shield and drain wire, chrome PVC jacket
	Enclosure	weatherproof PVC



Global leaders in wind assessment technology

110 Riggs Road • Hinesburg • VT 05461 USA • TEL (802) 482-2255 • FAX (802) 482-2272 • EMAIL sales@nrgsystems.com

2046kitspec.doc

Rev 1.3, 30 March 2005

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

	PE(L)08-F03_Rev.07	
	M18-005BRChi	Rev.: 00
	Página 56 de 65	



Piranómetros

Para una Medida Precisa de la Radiación Solar

Instalado en las redes nacionales globalmente
 Acorde con normas ISO 9060 y IEC 60904
 Ampliamente usado por la Organización Meteorológica Mundial en programas científicos (WMO)
 Las más amplia gama de piranómetros y accesorios disponibles

Introducción

La radiación solar conduce la mayoría de los procesos dinámicos en la superficie de la tierra, las corrientes sobre el océano hasta el clima y la vida misma. Medidas a largo plazo que sean fiables y precisas es fundamental para entender el sistema climático de la tierra. El incremento de los costes del combustible fósil y la necesidad de reducir la huella de carbono ha producido un rápido crecimiento en el mercado de la energía verde, con el correspondiente crecimiento del sector solar.

Los científicos, investigadores y empresas dedicadas a las energías renovables, la climatología, agricultura, recursos hidrológicos o el sector ambiental precisan medidas fiables de la radiación solar. Estas medidas se realizan por medio de piranómetros que son radiómetros diseñados para la medida de la radiación global en una superficie horizontal resultante de los flujos de radiación de onda desde 300 a 3.000 nanómetros (nm).

Kipp & Zonen ha estado fabricando piranómetros desde hace 85 años, fabricando modelos de todos los precios y comportamiento. Todos ellos cumplen con los requerimientos de la normativa

ISO 9060 y son completamente trazables con el Centro Radiométrico Mundial (WRR) en Davos, Suiza, donde Kipp & Zonen participa en el Grupo de estandarización mundial.

Los piranómetros tienen un nivel de precisión excepcional, con el sensor de temperatura integrado y contando con el certificado de pruebas individual de la medida direccional y respuesta de la temperatura. Esta importante característica asegura una alta precisión en la medida. Los piranómetros están diseñados para su funcionamiento durante un largo periodo de tiempo con un mantenimiento muy sencillo y con un amplio rango de accesorios disponibles.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



Especificaciones	CMP 3	CMP 6	CMP10 & CMP 11	CMP 21	CMP 22
Clasificación ISO 9060:1990	Segunda clase	Primera clase	Patrón secundario	Patrón secundario	Patrón secundario
Rango espectral (50% punto)	300 a 2800 nm	285 a 2800 nm	285 a 2800 nm	285 a 2800 nm	200 a 3600 nm
Sensibilidad	5 a 20 $\mu\text{V/W/m}^2$	5 a 20 $\mu\text{V/W/m}^2$	7 a 14 $\mu\text{V/W/m}^2$	7 a 14 $\mu\text{V/W/m}^2$	7 a 14 $\mu\text{V/W/m}^2$
Impedancia	20 a 200 Ω	20 a 200 Ω	10 a 100 Ω	10 a 100 Ω	10 a 100 Ω
Rango de salida prevista (0 a 1500 W/m^2)	0 a 30 mV	0 a 30 mV	0 a 20 mV	0 a 20 mV	0 a 20 mV
Radiación máxima	2000 W/m^2	2000 W/m^2	4000 W/m^2	4000 W/m^2	4000 W/m^2
Tiempo de respuesta (63%)	< 6 s	< 6 s	< 1,7 s	< 1,7 s	< 1,7 s
Tiempo de respuesta (95%)	< 18 s	< 18 s	< 5 s	< 5 s	< 5 s
Offset cero					
(a) radiación térmica (200 W/m^2)	< 15 W/m^2	< 12 W/m^2	< 7 W/m^2	< 7 W/m^2	< 3 W/m^2
(b) cambio de temperatura (5 K/h)	< 5 W/m^2	< 4 W/m^2	< 2 W/m^2	< 2 W/m^2	< 1 W/m^2
No estabilidad (cambio/alto)	< 1%	< 1%	< 0,5%	< 0,5%	< 0,5%
No linealidad (100 a 1000 W/m^2)	< 1%	< 1%	< 0,2%	< 0,2%	< 0,2%
Respuesta direccional (a 80° a la raya de 1000 W/m^2)	< 20 W/m^2	< 20 W/m^2	< 10 W/m^2	< 10 W/m^2	< 5 W/m^2
Selectividad espectral (350 a 1500 nm)	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%
Respuesta temperatura	< 5% (-10°C a +40°C)	< 4% (-10°C a +40°C)	< 1% (-10°C a +40°C)	< 1% (-20°C a +50°C)	< 0,5% (-20°C a +50°C)
Respuesta de inclinación (0° a 90° a 1000 W/m^2)	< 1%	< 1%	< 0,2%	< 0,2%	< 0,2%
Campo de visión	180°	180°	180°	180°	180°
Precisión de nivel de burbuja	< 0,2°	< 0,1°	< 0,1°	< 0,1°	< 0,1°
Salida del sensor de temperatura				Termistor 10 K (opcional Pt-100)	Termistor 10 K (opcional Pt-100)
Tipo de detector	Termopila	Termopila	Termopila	Termopila	Termopila
Temperatura de funcionamiento	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C
Temperatura de almacenamiento	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C	-40°C a +80°C
Rango de humedad	0 a 100% sin condensación	0 a 100% sin condensación	0 a 100% sin condensación	0 a 100% sin condensación	0 a 100% sin condensación
Grado de protección IP	67	67	67	67	67
Aplicaciones recomendadas	Estaciones meteorológicas y medidas en campo	Medida de calidad para redes hidroclimáticas, y control climático del efecto invernadero	Fotovoltaicas y termosolares, test de materiales	Redes meteorológicas	Investigación y aplicaciones con exigentes requisitos

Nota: Las especificaciones de rendimiento indicadas son para el peor caso y/o valores máximos.

Termistor 10 K opcional con CMP10 y CMP 11. Termistor 10 K estándar o Pt-100 opcional con CMP 21 y CMP 22.

Los sensores CMP 21 y CMP 22 incluyen tests individuales de respuesta direccional y de dependencia de la temperatura.



Visita www.kippzonen.com para encontrar su distribuidor local

OFICINA CENTRAL

Kipp & Zonen B.V.
Delftechpark 36, 2628 XH Delft
P.O. Box 507, 2600 AM Delft
The Netherlands
T: +31 (0) 15 2755 210
F: +31 (0) 15 2620 351
info@kippzonen.com

Kipp & Zonen B.V. se reserva el derecho de cambiar las especificaciones de este documento sin notificación

4414470-V1312ES

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

CR1000 Specifications

Electrical specifications are valid over a -25°C to +50°C range unless otherwise specified; non-condensing environment required. To maintain electrical specifications, Campbell Scientific recommends recalibrating dataloggers every two years. We recommend that the system configuration and critical specifications are confirmed with Campbell Scientific before purchase.

PROGRAM EXECUTION RATE

10 ms to one day @ 10 ms increments

ANALOG INPUTS (SE1-SE16 or DIFF1-DIFF8)
8 differential (DF) or 16 single-ended (SE) individually configured. Channel expansion provided by AM16/32B and AM25T multiplexers.

RANGES and RESOLUTION: Basic resolution (Basic Res) is the A/D resolution of a single conversion. Resolution of DF measurements with input reversal is half the Basic Res.

Range (mV) ¹	DF Res (µV) ²	Basic Res (µV)
±5000	667	1333
±2500	333	667
±250	33.3	66.7
±25	3.33	6.7
±7.5	1.0	2.0
±2.5	0.33	0.67

¹Range overhead of ~9% on all ranges guarantees that full-scale values will not cause over range.

²Resolution of DF measurements with input reversal.

ACCURACY³:

±(0.06% of reading + offset), 0° to 40°C

±(0.12% of reading + offset), -25° to 50°C

±(0.18% of reading + offset), -55° to 85°C (-XT only)

³Accuracy does not include the sensor and measurement noise. The offsets are defined as:

Offset for DF w/input reversal = 1.5 Basic Res + 1.0 µV

Offset for DF w/o input reversal = 3 Basic Res + 2.0 µV

Offset for SE = 3 Basic Res + 3.0 µV

INPUT NOISE VOLTAGE: For DF measurements with input reversal on ±2.5 mV input range; digital resolution dominates for higher ranges.

250 µs Integration: 0.34 µV RMS

50/60 Hz Integration: 0.19 µV RMS

ANALOG MEASUREMENT SPEED:

Integration Type/ Code	Integration Time	Settling Time	SE w/ No Rev	DF w/ Input Rev
250	250 µs	450 µs	~1 ms	~12 ms
60 Hz ⁴	16.67 ms	3 ms	~20 ms	~40 ms
50 Hz ⁴	20.00 ms	3 ms	~25 ms	~50 ms

⁴AC line noise filter.

⁵Includes 250 µs for conversion to engineering units.

INPUT LIMITS: ±5 V

DC COMMON MODE REJECTION: >100 dB

NORMAL MODE REJECTION: 70 dB @ 60 Hz
when using 60 Hz rejection

SUSTAINED INPUT VOLTAGE W/O DAMAGE:

±16 Vdc max.

INPUT CURRENT: ±1 nA typical, ±6 nA max.

@ 50°C; ±90 nA @ 85°C

INPUT RESISTANCE: 20 Gohms typical

ACCURACY OF BUILT-IN REFERENCE JUNCTION

THERMISTOR (for thermocouple measurements):

±0.3°C, -25° to 50°C

±0.8°C, -55° to 85°C (-XT only)

ANALOG OUTPUTS (Vx1-Vx3)

3 switched voltage, active only during measurement, one at a time.

RANGE AND RESOLUTION: Voltage outputs programmable between ±2.5 V with 0.67 mV resolution.

V₁ ACCURACY: ±(0.06% of setting + 0.8 mV), 0° to 40°C

±(0.12% of setting + 0.8 mV), -25° to 50°C

±(0.18% of setting + 0.8 mV), -55° to 85°C (-XT only)

V₂ FREQUENCY SWEEP FUNCTION: Switched outputs provide a programmable swept frequency, 0 to 2500 mV square waves for exciting vibrating wire transducers.

CURRENT SOURCING/SINKING: ±25 mA

RESISTANCE MEASUREMENTS

MEASUREMENT TYPES: The CR1000 provides ratiometric measurements of 4- and 6-wire full bridges, and 2-, 3-, and 4-wire half bridges. Precise, dual polarity excitation using any of the 3 switched voltage excitations eliminates dc errors.

VOLTAGE RATIO ACCURACY⁵: Assuming excitation voltage of at least 1000 mV, not including bridge resistor error.

±(0.04% of voltage reading + offset)/V_s

⁵Accuracy does not include the sensor and measurement noise. The offsets are defined as:

Offset for DF w/input reversal = 1.5 Basic Res + 1.0 µV

Offset for DF w/o input reversal = 3 Basic Res + 2.0 µV

Offset for SE = 3 Basic Res + 3.0 µV

Offset values are reduced by a factor of 2 when excitation reversal is used.

PERIOD AVERAGE

Any of the 16 SE analog inputs can be used for period averaging. Accuracy is ±(0.01% of reading + resolution), where resolution is 136 ns divided by the specified number of cycles to be measured.

INPUT AMPLITUDE AND FREQUENCY:

Voltage Gain	Input Range (mV)	Signal (peak to peak) ⁷		Min Pulse Width (µV)	Max ⁸ Freq (kHz)
		Min. (mV)	Max (V)		
1	2500	500	10	2.5	200
10	250	10	2	10	50
33	25	5	2	62	8
100	2.5	2	2	100	5

⁷With signal centered at the datalogger ground.

⁸The maximum frequency = 1/(Twice Minimum Pulse Width) for 50% of duty cycle signals.

PULSE COUNTERS (P1-P2)

(2) inputs individually selectable for switch closure, high frequency pulse, or low-level ac. Independent 24-bit counters for each input.

MAXIMUM COUNTS PER SCAN: 16.7×10⁶

SWITCH CLOSURE MODE:

Minimum Switch Closed Time: 5 ms

Minimum Switch Open Time: 6 ms

Max. Bounce Time: 1 ms open w/o being counted

HIGH-FREQUENCY PULSE MODE:

Maximum Input Frequency: 250 kHz

Maximum Input Voltage: ±20 V

Voltage Thresholds: Count upon transition from below 0.9 V to above 2.2 V after input filter with 1.2 µs time constant.

LOW-LEVEL AC MODE: Internal AC coupling removes AC offsets up to ±0.5 V.

Input Hysteresis: 12 mV @ 1 Hz

Maximum ac Input Voltage: ±20 V

Minimum ac Input Voltage:

Sine Wave (mV RMS)	Range(Hz)
20	1.0 to 20
200	0.5 to 200
2000	0.3 to 10,000
5000	0.3 to 20,000

DIGITAL I/O PORTS (C1-C8)

8 ports software selectable, as binary inputs or control outputs. Also provide edge timing, subroutine interrupts/wake up, switch closure pulse counting, high frequency pulse counting, asynchronous communications (UART), SDI-12 communications, and SDM communications.

HIGH-FREQUENCY MAX: 400 kHz

SWITCH CLOSURE FREQUENCY MAX: 150 Hz

EDGE TIMING RESOLUTION: 540 ns

OUTPUT VOLTAGES (no load): high 5.0 V ±0.1 V;
low <0.1

OUTPUT RESISTANCE: 330 ohms

INPUT STATE: high 3.8 to 16 V; low -8.0 to 1.2 V

INPUT HYSTERESIS: 1.4 V

INPUT RESISTANCE: 100 kohms

SWITCHED 12 V (SW-12)

One independent 12 V unregulated sources switched on and off under program control. Thermal fuse hold current = 900 mA @ 20°C, 650 mA @ 50°C, 360 mA @ 85°C.

CE COMPLIANCE

STANDARD(S) TO WHICH CONFORMITY IS

DECLARED: IEC61326:2002

COMMUNICATIONS

RS-232 PORTS:

9-pin: DCE port for battery-powered computer or non-CSI modem connection.

COM1 to COM4: Four independent Tx/Rx pairs on control ports (non-isolated); 0 to 5 VUART

Baud Rates: selectable from 300 bps to 115.2 kbps.

Default Format: 8 data bits; 1 stop bits; no parity

Optional Formats: 7 data bits; 2 stop bits; odd, even parity

CS I/O PORT: Interface with CSI peripherals

SDI-12: Digital control ports 1, 3, 5, and 7 are individually configured and meet SDI-12 Standard version 1.3 for datalogger mode. Up to ten SDI-12 sensors are supported per port.

PERIPHERAL PORT: 40-pin interface for attaching CompactFlash or Ethernet peripherals

PROTOCOLS SUPPORTED: PakBus, Modbus, DNP3, FTP, HTTP, XML, POP3, SMTP, Telnet, NTCIP, NTP, SDI-12, SDM

CPU AND INTERFACE

PROCESSOR: Renesas H8S 2322 (16-bit CPU with 32-bit internal core)

MEMORY: 2 MB of Flash for operating system; 4 MB of battery-backed SRAM for CPU usage, program storage and data storage.

CLOCK ACCURACY: ±3 min. per year. Correction via GPS optional.

SYSTEM POWER REQUIREMENTS

VOLTAGE: 9.6 to 16 Vdc (reverse polarity protected)

EXTERNAL BATTERIES: 12 Vdc nominal

TYPICAL CURRENT DRAIN:

Sleep Mode: 0.7 mA (0.9 mA max.)

1 Hz Sample Rate (1 fast SE meas.): 1 mA

100 Hz Sample Rate (1 fast SE meas.): 16.2 mA

100 Hz Sample Rate (1 fast SE meas. w/RS-232

communication): 27.6 mA

Optional Keyboard Display On (no backlight): add

7 mA to current drain

Optional Keyboard Display On (backlight on): add

100 mA to current drain

PHYSICAL

DIMENSIONS: 9.4" x 4" x 2.4" (23.9 x 10.2 x 6.1 cm); additional clearance required for serial cable and sensor leads.

WEIGHT: 2.1 lbs (1 kg)

WARRANTY

3-years against defects in materials and workmanship.



El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

SOLAR MODULE 53W

Brand Morningsun Solar

Model MSP-53W

TYPICAL ELECTRICAL CHARACTERISTICS		
Max-Power	Pm(W)	53
Max-Power Voltage *	Vm(V)	18
Max-Power Current *	Im(A)	2,78
Open-Circuit Voltage *	Voc(V)	21,6
Short-Circuit Current *	Isc(A)	2,97
Panel efficiency	η (%)	13,82%
Power Tolerance	(%)	+/-3
Pm Temperature Coefficient	(%/ °C)	-0,45
Isc Temperature Coefficient	(%/ °C)	0,05
Max-System Voltage	(VDC)	1000
NOCT-Nominal Operating Cell Temperature	(°C)	47+/-2

MECHANICAL CHARACTERISTICS	
Dimension	540x670x25 mm
Weight	4,2 kg
Glass, Type and Thickness	High Transmission, Low Iron Tempered Glass 3.2 mm
Backsheet, Laminating material	TPT, EVA
Connection	Junction Box

ABSOLUTE RATINGS		
Operating Temperature	(°C)	-40~+85
Storage Temperature	(°C)	-40~+85
*STC Conditions(1000W/m², 1.5AM and 25 °C Cell Temperature)		

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

CURTISS TECHNOLOGIES	CT12 440	12V 45AH
--------------------------------	-----------------	-----------------



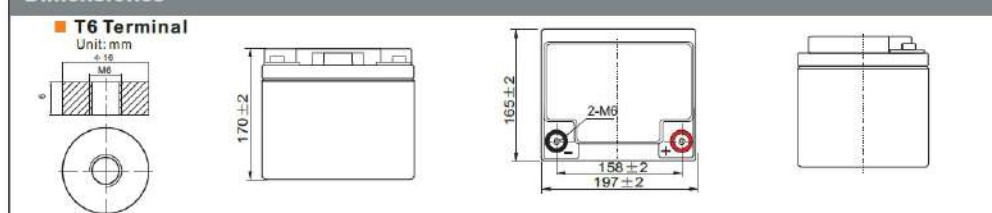
Especificaciones técnicas

Referencia:	CT 12 440
Largo:	197 ± 2 mm (7.76 inches)
Ancho:	165 ± 2 mm (6.50 inches)
Alto:	170 ± 2 mm (6.69 inches)
Alto total (con terminal):	170 ± 2 mm (6.69 inches)
Peso aproximado:	Approx 14.2 kg (31.3 lbs)

Especificaciones

	Voltaje Nominal	12V
	Capacidad Nominal (20HR)	45AH
Tipo de terminal	Terminal estandar	BO.L.T & NUT TYPE
	Terminal opcional	
Material contenido	Opción estandar	ABS
	Opción retardante de llama	ABS (UL94V0 available)
Capacidad nominal	66.8 AH/2.34A	(20hr, 1.80V/cell, 25°C / 77°F)
	45.0 AH/4.50A	(10hr, 1.80V/cell, 25°C / 77°F)
	39.75 AH/7.95A	(5hr, 1.70V/cell, 25°C / 77°F)
	36.0 AH/12.0A	(3hr, 1.70V/cell, 25°C / 77°F)
	27.5 AH/27.5A	(1hr, 1.60V/cell, 25°C / 77°F)
Máxima corriente de descarga	540 A (5s)	
Resistencia interna	Approx 9.0mΩ	
Características de descarga	Rango de temperatura de funcionamiento	Descarga: -15 ~ 50°C (5 ~ 122°F)
		Carga: 0 ~ 40°C (32 ~ 104°F)
		Almacenaje: -15 ~ 40°C (5 ~ 104°F)
	Rango nominal de temperatura de funcionamiento	25 ± 3°C (77 ± 5°F)
	Rango nominal de temperatura de funcionamiento	Carga corriente inicial menos de 13.5A Voltaje 14.4V ~ 15.0V at 25°C (77°F) Temp
	Uso standby	No limite en la corriente inicial de carga corriente 13.5V ~ 13.8V at 25°C (77°F) Temp
	Capacidad afectada por la temperatura	40°C (104°F) 103%
		25°C (77°F) 100%
		0°C (32°F) 85%
Diseño de vida de flotación 20°C	4 ~ 6 años	
Autodescarga	Las baterías Curtiss pueden almacenarse hasta 6 meses a 25°C (77°F), entonces una recarga será necesaria. Para temperaturas más altas el intervalo de tiempo para realizar esta recarga será menor.	

Dimensiones



El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.

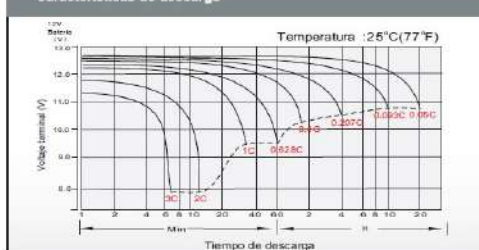
Descarga de corriente constante (Amperes) a 25°C (77°F)

F.V/Time	5min	10min	15min	20min	30min	45min	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	20h
1.85V/cell	77.0	60.6	51.5	43.1	34.2	25.9	21.2	13.5	10.7	8.73	7.03	6.12	4.97	4.25	2.32
1.80V/cell	103.4	77.4	62.2	50.9	40.4	30.1	23.8	14.7	11.5	9.32	7.56	6.57	5.27	4.50	2.34
1.75V/cell	116.6	85.0	68.0	54.8	41.9	31.3	24.9	15.3	11.7	9.53	7.74	6.75	5.36	4.55	2.36
1.70V/cell	128.4	92.7	72.6	57.6	43.6	32.5	25.6	15.9	12.0	9.78	7.95	6.89	5.44	4.59	2.41
1.65V/cell	141.5	100.0	77.1	61.2	46.0	33.3	26.5	16.3	12.5	10.12	8.17	7.04	5.53	4.68	2.44
1.60V/cell	156.1	108.6	82.5	65.1	48.6	34.7	27.5	16.9	12.9	10.43	8.44	7.20	5.58	4.73	2.45

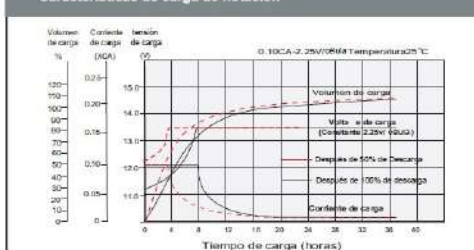
Descarga de potencia constante (Watts) a 25°C (77°F)

F.V/Time	5min	10min	15min	20min	30min	45min	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	20h
1.85V/cell	140.8	111.9	96.1	81.2	65.2	49.8	40.9	26.2	20.8	17.1	13.8	12.0	9.82	8.41	4.59
1.80V/cell	187.0	141.2	114.5	94.6	75.8	57.5	45.6	28.4	22.3	18.1	14.7	12.9	10.4	8.89	4.63
1.75V/cell	206.4	152.7	123.6	100.7	78.1	59.1	47.5	29.4	22.6	18.5	15.1	13.2	10.5	8.97	4.67
1.70V/cell	220.9	162.7	130.1	105.1	80.8	61.2	48.8	30.5	23.2	18.9	15.4	13.4	10.7	9.05	4.75
1.65V/cell	240.2	173.9	137.3	110.8	84.5	62.2	50.1	31.2	24.1	19.5	15.8	13.7	10.8	9.22	4.81
1.60V/cell	258.8	184.5	144.4	116.7	88.6	64.4	51.6	32.1	24.7	20.0	16.3	13.9	10.9	9.31	4.83

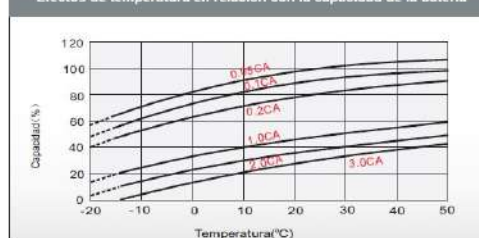
Características de descarga



Características de carga de flotación



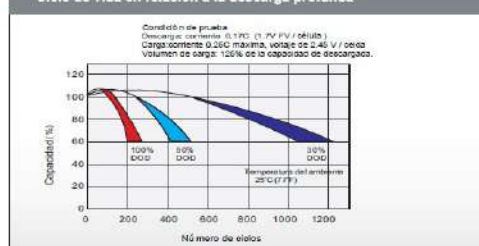
Efectos de temperatura en relación con la capacidad de la batería



Efecto de la temperatura en largos periodos de vida de flotación



Ciclo de vida en relación a la descarga profunda



Características de autodescarga



contenidos. Se compone normalmente de célula y cubierta que están permanentemente unidas).

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



MODELO

OL4

SEÑAL DE PELIGRO DE PROPÓSITO GENERAL

LA OL4 ES UNA LUZ DE ALTO RENDIMIENTO DISEÑADA PARA FUNCIONAR DE MANERA CONFIABLE EN PREDIOS INDUSTRIALES DIFÍCILES COMO PATIOS DE MANIOBRAS, OBRAS EN CONSTRUCCIÓN, EXPLOTACIONES MINERAS Y MUCHOS MÁS. APTA PARA INSTALACIONES PERMANENTES, TEMPORALES O DE EMERGENCIA.

- **Fácil de instalar y reubicar:** Luego de un proceso de instalación muy sencillo las luces están listas para usar de inmediato. No se requieren equipos de trabajo especializados.
- **Autocontenido y de bajo mantenimiento:** Todos los componentes están protegidos dentro de un gabinete robusto y durable. La OL4 incluye una batería reemplazable que reduce el costo total de la unidad más allá de los cinco años y permite lograr ahorros significativos.
- **Opciones de despliegue inteligente:** La OL4 tiene la exclusiva capacidad de ser sincronizada a la ubicación exacta donde se instala, lo cual la protege contra configuraciones incorrectas.
- **Confiabilidad sin precedentes:** El Sistema de Gestión de Energía (EMS) con microprocesador monitorea y adapta la luz según las condiciones ambientales para lograr un funcionamiento uniforme y una larga vida útil incluso bajo las condiciones más severas.
- **Diseñada y ensayada según las normas industriales más exigentes:** MIL-STD-2020G: Humedad, Inmersión, Vibración, Choque; MIL-STD-810G: Radiación Solar, Niebla Salina; EN 60945: ESD, EMI, EMC; IP68; L70. La OL4 es aceptable para aplicaciones en barricadas y obras en construcción en Aeropuertos Comerciales certificados por la FAA según la Parte 139 de la Circular AC 150/5370-2E. La OL4 Azul satisface los requisitos del Anexo 14 de la OACI, Volumen 1, Cuarta Edición, de julio de 2004.
- **Diseño fácil de usar:** Interfaz de usuario integrada, control remoto infrarrojo opcional y software USB de gestión de dispositivos para una fácil configuración y programación.
- **Solución ecológica:** Las baterías reciclables, un diseño compatible con la directiva RoHS y la carga solar natural minimizan la huella ecológica.

LIVIANA Y AUTOCONTENIDA CON UNA SOFISTICADA GESTIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR - NINGUNA OTRA LUZ PARA SEÑALIZACIÓN DE OBSTRUCCIONES O BARRICADAS ACTUALMENTE DISPONIBLE SE COMPARA CON LA OL4.

- Funcionamiento del atardecer al amanecer
- Intuitiva interfaz de usuario integrada
- Opciones de despliegue inteligente para un desempeño confiable en una gran variedad de ubicaciones
- Plataforma de tecnología comprobada



ESPECIFICACIONES

Panel solar	Celdas de alta eficiencia con diodo de bypass y bloqueo Seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) para una óptima acumulación de energía
Batería	Batería reciclable primera en su clase con un rango de temperaturas extremas. Se puede reemplazar sin usar ninguna herramienta. Indicador del estado de la batería: bien, cargar o mal (reemplazar)
Fuente de luz	Controladores de LED de alta potencia específicos para cada color y con corrección por temperatura que proveen una intensidad constante cualquiera sean las condiciones de operación
Intensidad	4 cd pico (rojo), siempre encendida (ver gráfica fotométrica en la parte trasera). Intensidad pico 18 cd, destellando, ciclo de servicio del 12.5% (LED rojos)
Patrones de destello	256+
Construcción	Cuerpo y lente de copolímero de policarbonato polioxano premium resistente a los rayos UV. Doble sellado mediante junta tórica con ventilación a prueba de agua
Colores	Rojo, azul, amarillo, verde, blanco Cromaticidad que cumple con OACI y SAE25050 (FAA)
Indicador de color	SI, cumple con el Dossier de Ingeniería 87 de la FAA
Temperatura	-45 a 124 °F (-43 a 51 °C) en funcionamiento -45 a 170 °F (-43 a 80 °C) en almacenamiento
Peso	3.5 lb (1.58 kg)
Carga de viento	400 mph (160 m/s)
Control de iluminación automático (ALC)	Cuando está habilitado, el ALC disminuye dinámicamente la intensidad en respuesta a una iluminación solar excepcionalmente baja para asegurar un funcionamiento continuado.



El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



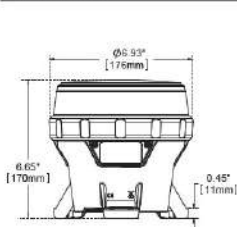
MODELO

OL4

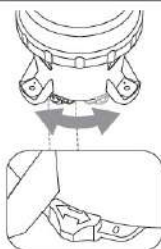
SEÑAL DE PELIGRO DE PROPÓSITO GENERAL

PLANOS Y DIMENSIONES

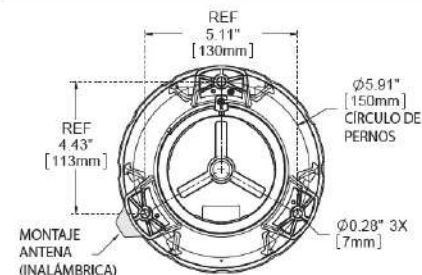
VISTA LATERAL



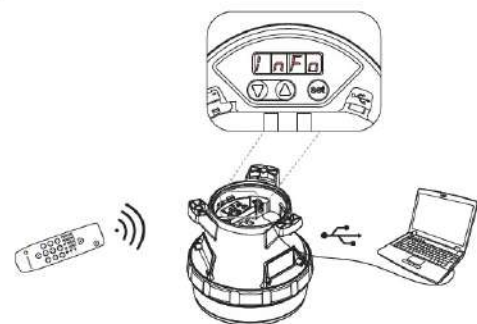
VISTA CON INTERRUPTOR



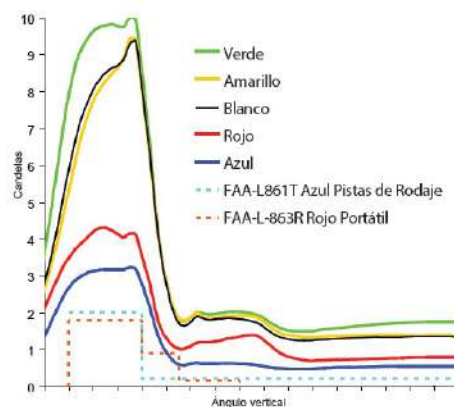
VISTA INFERIOR



PROGRAMACIÓN Y CONFIGURACIÓN



FOTOMETRÍA



OPCIONES PARA REALIZAR UN PEDIDO

MODELO ▼	SALIDA ▼	INTERRUPTOR ▼	CONTROL ▼
OL4	ROJO AZUL VERDE BLANCO AMARILLO	CON INTERRUPTOR SIN INTERRUPTOR	NINGUNO CON GPS

CÓDIGOS PARA PEDIR LOS ACCESORIOS

Disuasor de aves adicional (se envía 1 con cada luz)	57003
Kit cubierta inferior de repuesto	57392 (con interruptor) 57393 (sin interruptor)
Batería de repuesto	57393
Cargador de baterías	59188 (100 - 240 VCA)
Cable USB	57394
Software de gestión de dispositivos	61125
Programador intrajojo	56818

Hay otros accesorios y opciones de montaje disponibles. Si desea una lista completa, consulte la hoja de especificaciones de nuestros accesorios.

Las especificaciones pueden estar sujetas a cambio.
Carmanah es una sociedad anónima canadiense - TSX:CMH.
© 2013, Carmanah Technologies Corp.
Documento: OBST_OL4_Spec_Sheet-ES_RevD
1-056 RevC

Patente Estadounidense No. 6,573,659. Otras patentes en trámite. "Carmanah" y el logo de Carmanah son marcas comerciales de Carmanah Technologies Corp.

Carmanah Technologies Corp. • Web: carmanah.com • Teléfono: 1.250.380.0052 • Fax: 1.250.380.0062 • Email: info@carmanah.com

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



carmanah®
we put solar to work



MODEL

A650

SOLAR LED AVIATION AND OBSTRUCTION LIGHT

WHETHER FOR PERMANENT, TEMPORARY OR EMERGENCY LIGHTING, THE A650 OFFERS SOPHISTICATION, INTELLIGENCE AND PERFORMANCE THAT IS UNRIVALLED BY ANY OTHER LIGHT ON THE MARKET.

- **Easy installation and relocation:** no specialized work crew required, limited air traffic disruption and lights are immediately operational. The A650 can also be quickly relocated for temporary or emergency applications.
- **Self-contained and low maintenance:** all components are incorporated within a compact, stand-alone unit. The A650 also features a replaceable battery pack that extends the service life beyond five years, reducing the total cost of ownership and resulting in significant cost savings.
- **Intelligent settings:** the first solar product to incorporate intelligent deployment location settings that allow the A650 to be tuned to its location, protecting it against improper configuration.
- **Unprecedented Reliability:** microprocessor Energy Management System (EMS) monitors and adapts the brightness to environmental conditions for consistent operation and long life under the toughest conditions.
- **Designed and tested to toughest industrial standards:** MIL-STD-202G: Humidity, Immersion, Vibration, Shock; MIL-STD-810G: Solar Radiation, Salt Fog; EN 60945: ESD, EMI, EMC; IP68: L70. The A650 is acceptable for barricade and construction applications at Commercial Part 139 Airports under FAA Advisory Circular AC 150/5370-2E. The A650 Blue is compliant with the requirements of ICAO Annex 14, Volume 1, Fourth Edition dated July 2004.
- **User friendly:** easy configuration and programming options including: on-board user interface, infrared remote and Device Manager software through USB connection. Optional programmable external switch.
- **Green solution:** a clean, renewable and reliable energy source with the lightest environmental footprint. The A650 features recyclable batteries and is entirely RoHS compliant.

- Up to 10 cd of intensity (steady-on, green, equatorial)
- Replaceable and recyclable battery pack
- Intuitive on-board user interface
- Dusk-to-dawn operation
- Optional external switch
- Intelligent deployment location settings protect against improper configuration

The A650 is a self-contained, high-performance, low-maintenance and easy-to-install solar-powered light source for aviation and industrial environments. Applications include: taxiway edge lighting; apron edge lighting; emergency airfield and helipad lighting; construction barricade lighting on airfields; and obstruction lighting.

TECHNICAL FEATURES AND SPECIFICATIONS

Solar Panel	High-efficiency cells with bypass and blocking diode function. Maximum power point tracking (MPPT) for optimal energy collection.
Battery	Tool-less replaceable and recyclable best-in-class battery pack with extreme temperature range. Battery status feedback of Good, Charge or Bad (Replace).
Light Source	High power LED. Colour-specific temperature corrected LED drivers provide consistent intensity under all operating conditions.
Intensity	10 cd intensity, steady-on (see photometric plot on reverse). 18 cd peak intensity, flashing, 12.5% duty cycle (Red LEDs).
Flash Patterns	256+
Construction	Premium grade UV resistant, polycarbonate/polysiloxane co-polymer body and lens material. Double O-ring sealing with waterproof vent.
Colours	Blue, Red, Yellow, Green and White. ICAO and SAE25659 (FAA) compliant chromaticity.
Operating Temperature	-45 to 124 °F (-43 to 51 °C) ambient temperature The A650 will function up to 190 °F (88 °C) internal and surface temperatures.
Storage Temperature	-45 to 176 °F (-43 to 80 °C)
Colour Indicator	Yes, FAA Eng. Brief 67 compliant.
Weight	3.5 lb (1.58 kg)
Wind Loading	400 mph (180 m/s)
Automatic Light Control (ALC)	When enabled, ALC will dynamically reduce brightness in response to unusually low amounts of sunlight to ensure continued operation.



REPRESENTED BY:

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.



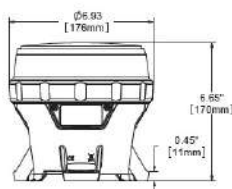
MODEL

A650

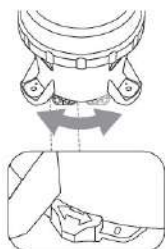
SOLAR LED AVIATION AND OBSTRUCTION LIGHT

TECHNICAL DRAWINGS AND DIMENSIONS

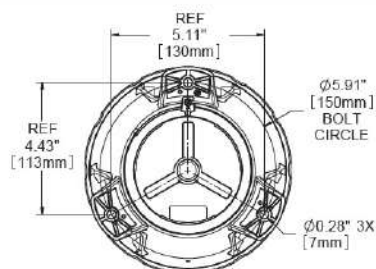
SIDE VIEW



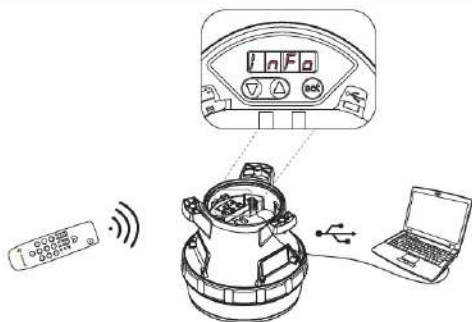
SWITCHED VIEW



BOTTOM VIEW



PROGRAMMING AND CONFIGURATION OPTIONS

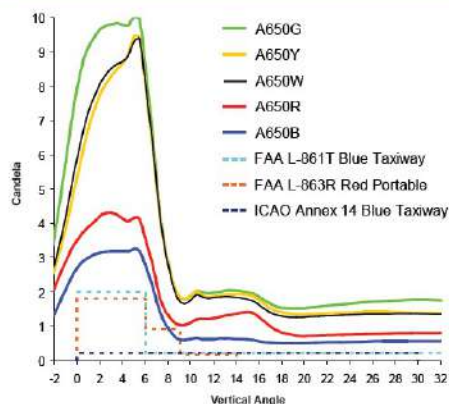


Specifications may be subject to change

Carmanah is a Canadian public corporation - TSX CMH
© 2010, Carmanah Technologies Corp.
Document: A650_SpecSheet_RevD

US Patent No 6,573,659, Other patents pending. "Carmanah" and Carmanah logo are trademarks of Carmanah Technologies Corp.

PHOTOMETRIC PERFORMANCE



Note: Intensity dependent on location. Based on equatorial location of 12-hour night duration and steady-on (001) flash code.

ORDERING CODES

LIGHTS

	UNSWITCHED	SWITCHED
A650 Blue	A650B-0000	A650B-0001
A650 Red	A650R-0000	A650R-0001
A650 Yellow	A650Y-0000	A650Y-0001
A650 Green	A650G-0000	A650G-0001
A650 White	A650W-0000	A650W-0001

ACCESSORIES

650 Bird Deterrent - Additional (1 ships with each light)	57003
650 Bottom Cover Replacement Kit	57392 (With Switch) 57393 (Without Switch)
650 Battery Replacement Pack	57383
650 Battery Charger	59648 (110V) 59188 (220V)
650 USB Cable	57394
650 Device Manager Software CD	61125
IR (Infrared) Programmer	56818

For a complete list of aviation light accessories, including mounting equipment, please refer to the Carmanah Aviation Light Accessories Sheet available on carmanah.com.

El presente informe no podrá ser reproducido parcialmente salvo con el consentimiento escrito del Laboratorio. En cualquier caso, la reproducción del presente informe carece del tratamiento de copia controlada.

Los resultados contenidos en este informe son válidos para el emplazamiento y el periodo indicados.