

Goniofotómetro T6 a Rotación de la Fococélula

El Goniofotómetro T6 a rotación de la fotocélula es un fotómetro de gran precisión y fiabilidad para la medición de la distribución de la intensidad luminosa y del espectro de lámparas y de luminarias, tanto convencionales como a LED.

El Goniofotómetro T6 ha sido realizado según las siguientes normas y recomendaciones:

- ▶ CIE n. 70 Cap. 6 Tipo 1
- ▶ EN 13032 Tipo 2
- ▶ IESNA LM-75 Tipo C (según IESNA LM-79)

y permite realizar ensayos según el sistema:

- ▶ C- γ .

Características

Partes Mecánicas

La parte mecánica está compuesta por:

- cuerpo de la máquina y correspondiente plataforma que se puede sujetar al techo del laboratorio o bien a un soporte con forma de U invertida oportunamente predispuerto
- sistema de soporte de la luminaria que permite la rotación en torno al eje vertical o posicionar el mismo en función del plano C- a medir. La luminaria se monta con el área luminosa dirigida hacia abajo y el perfecto posicionamiento del centro luminoso se consigue gracias al sistema de desplazamiento vertical de precisión.
- brazo para el movimiento de la fotocélula de medición alrededor del eje horizontal y alrededor de la luminaria a medir, con motor paso a paso retroaccionado por un encoder absoluto. La rotación angular máxima en γ es de 150° con respecto al eje vertical
- bloque superior que contiene el sistema de control de las tarjetas de los motores asistido por ordenador. Contiene asimismo los instrumentos de medición adicionales.

Síntesis de las características mecánicas

Máquina	
dimensiones máx (AxBxH) - Tipo con soporte con forma de U invertida	3000x2500x300 mm + brazo rotatorio 2,5 m
peso máx. total	aproximadamente 100 kg
velocidad rotación máx. ejes	1 rpm
ángulo rot.máx. eje horizontal	+/- 150°
ángulo rot.máx. eje vertical	+/- 360°



Goniofotómetro T6



Características luminaria o lámpara

diagonal máx. área luminosa de la luminaria para ensayos con Goniofotómetro T6 y brazo 2,5 m	A definir según la Norma EN 13032-4:2015 - párrafo 4.5.4.1
altura máx	300 mm
peso máx	50 kg

Accionadores Electromecánicos y Motores

El sistema se acciona por medio de 2 motores paso a paso con encoders absolutos, dirigidos por un sistema robotizado cuyas tarjetas se encuentran alojadas en la máquina.

Los motores se pueden mover de forma independiente según las oportunas rampas de aceleración y deceleración proyectadas para limitar las vibraciones o bien directamente desde el ordenador.

El sistema puede ejecutar los ensayos de forma continua o deteniendo la máquina en cada posición de medición: en este último caso el programa toma al menos 3 valores cuya diferencia no debe superar un range prefijado. En caso contrario se toman de nuevo tres valores hasta alcanzar la estabilidad de la medición. La medición con bloqueo de la máquina en cada posición de medición es por lo general más precisa que la realizada con medición continua pero también más lenta.

Goniofotómetro T6 a Rotación de la Fococélula

Es necesario alimentar el cuadro con 3 líneas separadas con las siguientes características:

- ▶ Línea Alimentación Máquina: Tensión 230 V - Frecuencia 50 Hz - Potencia máx 2000 W - Corriente de Pico 7A (otros tipos de alimentación bajo petición)
- ▶ Línea Alimentación Lámpara/Fuente: Tensión 230 V - Frecuencia 50 Hz - Potencia máx 2000 W - Corriente de Pico: depende del alimentador
- ▶ Línea Alimentación Ordenador y Periféricas: Tensión 230 V - Frecuencia 50 Hz - Potencia máx 300 W (es preferible contar con una línea dedicada).

Medición de los Ángulos

La medición angular se efectúa directamente sobre los ejes horizontal y vertical a través de 2 encoders absolutos para poder determinar la posición correspondiente al plano C- y al ángulo γ .

La resolución angular de los encoders es igual a $4/100^\circ$ (13 bits) y las posiciones angulares se muestran en el monitor durante la realización del ensayo junto a la indicación del estado de evolución del mismo y al trazado del diagrama polar correspondiente al plano que se está midiendo.

Fococélula y Luxómetro

La fococélula consiste en una celda fotovoltaica de silicio cuya respuesta corresponde a la curva de visibilidad relativa $V(\lambda)$ CIE mediante el método del full-filtering.



La fococélula, que se suministra montada sobre el brazo rotatorio, está unida al luxómetro a través de un cable apantallado de una longitud máxima de 70m: en el caso en que resulte necesario incrementar dicha distancia será oportuno añadir un amplificador de señal.

Características Sistema Fococélula – Luxómetro (Según EN 13032 - CIE 69 - DIN 5032/6)

■ Diámetro Área de Adquisición	8 mm
■ Error de Calibración u_{kal}	< 1%
■ Correspondencia a la Curva $V(\lambda)$ f_1	< 1,5%
■ Error de Respuesta Direccional f_2	< 1%
■ Error de Linearidad f_3	< 0,1%
■ Error Unidad Display f_4	< 0,1%
■ Fatiga f_5 (medida a 1 klx)	< 0,1%
■ Luz Modulada f_7	< 0,1%
■ Polarización f_8	< 1%

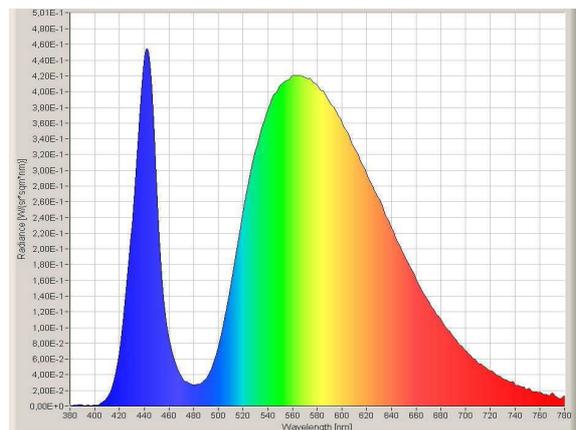
■ Error Cambio Scala f_{11}	< 0,1%
■ Coeficiente de Temperatura α_{25}	0,1%/K (L)-0,2%/K (A)
■ Sensibilidad a los UV (u)	< 0,01%
■ Sensibilidad a los IR (r)	< 0,01%
■ Característica General f_{ges}	< 3%
■ Periodo de Integración a 50 Hz	20-200 ms
■ Periodo de Calibración	2 años

Espectroradiómetro (Opcional)

El sistema se puede equipar con un espectroradiómetro montado en el oportuno soporte).



Es por tanto posible efectuar ensayos puntuales o según las prescripciones de las normas IESNA LM-79 y EN 13032-4 utilizando el módulo Gonwin SP del programa Gonwin de la máquina definiendo un número n de semiplanos C- sobre los cuales efectuar las mediciones.



Características del Espectroradiómetro

■ Campo de medición	380-780 nm
■ Anchura de la banda óptica	5 nm FWHM
■ Resolución longitud de onda	1 nm
■ Resolución digital	15 bit ADC
■ Elemento dispersivo	Reticula de difracción
■ Tipo de Sensor	Matriz Fotodiódica
■ Campos de medición	Luminancia 2 ... 70 kcd/m ²
	Iluminancia 20 ... 500 klx
■ Precisión fotométrica	5 % (@ 2856 K)

Goniofotómetro T6 a Rotación de la Fococélula

▪ Precisión cromática	0.002 x, y (@ 2856 K)
▪ Reproducibilidad cromática	0.0005 x, y
▪ Reproducibilidad CCT	20 K (@ 2856 K)
▪ Precisión longitud de onda	± 0.5 nm
▪ Trazabilidad de la calibración	NIST

Sistema de Control y Adquisición de Datos

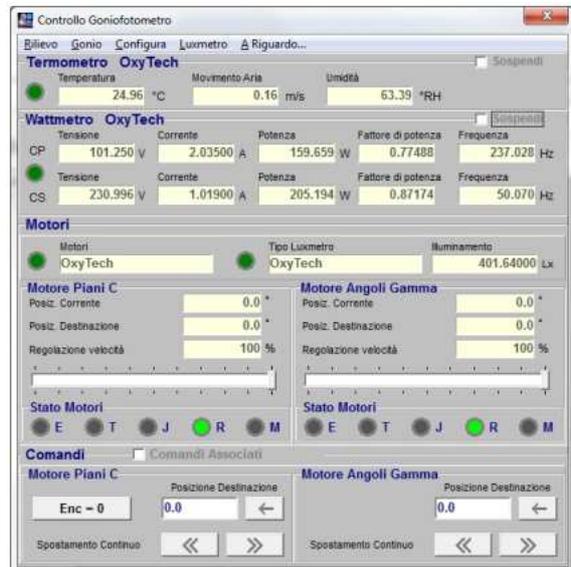
La unidad de control organiza y controla el ensayo y está conectada al ordenador por medio de una interfaz TCP/IP.

El sistema controla completamente los procesos de medición, desde la lectura de las posiciones angulares a la de adquisición de la señal de la fococélula; permite fijar los ángulos para una posición definida y realizar un ensayo completo según el sistema C-γ.

Software de la Máquina - Gonwin

La máquina se suministra con software LITESTAR 4D Gonwin en ambiente MS Windows® que permite:

- ▶ efectuar un ensayo completo según:
 - los estándares (Recomendaciones CIE, Norma EN 13032 y Norma LM79)
 - matrices establecidas libremente por el usuario
- ▶ guardar los valores obtenidos en matrices con formato GF (formato goniofotómetro) que se pueden convertir posteriormente a los formatos Eulumdat, IES, Cibse TM14, LTLI y OXL OxyTech con LITESTAR 4D Photoview.
- ▶ efectuar ensayos puntuales en base a las necesidades del usuario
- ▶ definir el tipo de ensayo entre continuo o con detención en todas las posiciones de medición
- ▶ regular el inicio automático del ensayo mediante la valoración de lo que requiere a la lámpara llegar a régimen
- ▶ regular la duración de las pausas entre un plano y el siguiente
- ▶ regular la velocidad de rotación alrededor de los ejes durante el ensayo
- ▶ medir y guardar en fichero Excel::
 - los parámetros eléctricos antes y después de los alimentadores (módulo opcional)
 - los parámetros de temperatura, humedad y velocidad del aire (módulo opcional)
- ▶ gestionar todas las funciones de control y adquisición de los valores medidos y calculados
- ▶ valorar la estabilidad del flujo de la lámpara durante el ensayo con detención inmediata del mismo en caso de diferencias superiores a un delta predefinido
- ▶ valorar la estabilidad de los parámetros eléctricos durante el ensayo con detención inmediata del mismo en caso de diferencias superiores a un delta predefinido
- ▶ valorar el decaimiento del flujo en luminarias de emergencia según la Norma EN 1838 (módulo opcional)



- ▶ visualizar el gráfico de estabilidad de los parámetros eléctricos durante todo el ensayo
- ▶ visualizar el diagrama polar del plano en examen durante todo el ensayo
- ▶ apagar de forma automática la lámpara y la máquina al final del ensayo (función útil en caso de ensayos de larga duración que se pueden llevar así a cabo incluso en horario nocturno - módulo opcional)
- ▶ medir la temperatura de las luminarias y de las lámparas mediante el sistema de termopares (módulo opcional).

El software funciona en PC con ambiente MS Windows® y se encuentra disponible en más de 20 idiomas.

Elementos Accesorios Opcionales

Se encuentran disponibles los siguientes elementos accesorios opcionales:

- ▶ Lámpara calibrada estándar para la calibración del goniofotómetro incluido el portalámparas (técnica a 4 alambres), alimentador en CC y certificado
- ▶ Generador de onda (fuente de alimentación)
- ▶ Multímetro a 1, 2 o 3 canales de alta precisión
- ▶ Soportes especiales para fijar las luminarias y las lámparas.

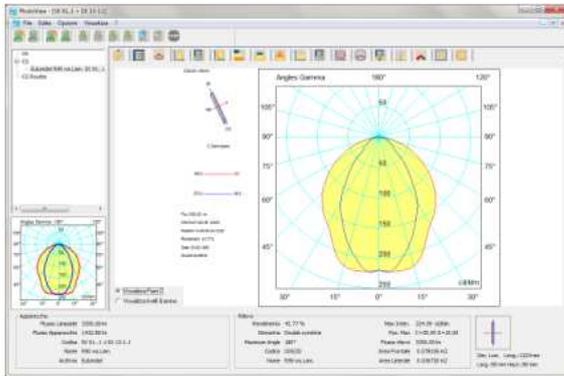
Software LITESTAR 4D Photoview

La elaboración y la visualización de forma gráfica y tabular de los resultados del ensayo se efectúa a través del módulo LITESTAR 4D Photoview Plus que permite:

- ▶ importar los datos del ensayo guardándolos en ficheros definidos por el usuario
- ▶ convertir un ensayo C-γ en V-H y viceversa
- ▶ importar y exportar ensayos en los formatos estándar Eulumdat, IES (86, 91 y 95), TM14, LTLI y OXL
- ▶ elaborar los gráficos:

Goniofotómetro T6 a Rotación de la Fococélula

- polar, cartesiano y de la apertura del haz



- del deslumbramiento
 - de las curvas isolux e isocandela
 - del rendimiento para luminarias de interior y de alumbrado público
 - de la clasificación fotométrica de luminarias de alumbrado público según el estándar IES TM-15
 - del decaimiento en emergencia
- ▶ elaborar las tablas:
- de los factores de utilización y de las utilancias
 - de los valores UGR y de luminancia
 - de las clasificaciones internacionales

El software funciona en PC con ambiente MS Windows® y se encuentra disponible en más de 20 idiomas.

Ordenador

El ordenador suministrado con la máquina presenta las siguientes características mínimas:

- ▶ PC con RAM de 1 Gb o superior y disco duro de 2 Gb
- ▶ 2 interfaces USB y 1 interfaz LAN
- ▶ monitor en color
- ▶ Sistema operativo MS Windows® 8 o superior.

Dimensiones y Características del Local

Dimensiones

Las dimensiones del local en el que instalar el goniofotómetro dependen del tipo de luminarias a medir.

La distancia fotocélula/centro luminoso de la luminaria viene dada en función de las prescripciones de, por ejemplo, la norma EN 13201-4:2015 parágrafo 4.5.4.1.

Ejemplo: luminaria LED con dimensiones del área luminosa de 400 mm (L) requiere una distancia luminaria-fococélula no inferior a los 2 m (5 x L) si el haz se distribuye uniformemente en el espacio. En cualquier caso es útil considerar una distancia que no sea inferior a 2 m incluso en el caso de luminarias de dimensiones reducidas.

Es también importante considerar el tipo de haz emitido por la luminaria y la potencia de la lámpara; de hecho, en el caso en que éste sea muy concentrante es útil considerar

una distancia fotocélula/centro luminoso de la luminaria 2/3 veces superior a 5L.

Las dimensiones del local en el que instalar el goniofotómetro son:

	Brazo de
	2,5 m
▪ longitud [m]	3.5
▪ anchura [m]	3.5
▪ altura [m]	3.5 ⁽¹⁾ o 5.5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ para ensayos de luminarias con emisión hasta γ 90°

⁽²⁾ para ensayos de luminarias con emisión hasta γ 150°

N.B.: para otras dimensiones contactar con nuestro servicio comercial.

Características

Color de las paredes - Las paredes del local se han de pintar de color negro opaco mientras que se aconseja vivamente que las paredes en torno a la máquina se cubran con material adhesivo del tipo DC-Fix aterciopelado negro.

Sistema de climatización - El local debe estar dotado de un sistema de climatización capaz de mantener la temperatura de la zona alrededor de la luminaria que se ha de medir a un valor de 25°C +/- 1°C

En caso de adquisición de la máquina se facilitarán ulteriores detalles.

N.B.

- ▶ La instalación de la máquina será a cargo de técnicos OxyTech.
- ▶ La OxyTech se reserva el derecho a realizar variaciones que contribuyan a la mejora de la máquina en cualquier momento y sin obligación de comunicarlo.