

## Goniofotómetro T1+

El Goniofoto-espectrómetro T1+ es un fotómetro de gran precisión y fiabilidad para la medición de la distribución de la intensidad luminosa de lámparas y luminarias convencionales y LED.

El Goniofotómetro T1+ ha sido realizado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- ▶ EN 13.032 tipos 1.1, 1.2 e 1.3
- ▶ Recomendaciones CIE n.70 Tipos 1 y 2 (Goniofotómetro a Rotación de la luminaria)
- ▶ IESNA LM-79 Tipo C (para luminarias, fuentes de luz y módulos LED de dimensiones máx 50x50x10 mm)

El Goniofotómetro T1+ permite realizar ensayos según los sistemas:

- ▶ C-Gamma
- ▶ V-H (B-Beta)
- ▶ para superficies cónicas.

### Características Mecánicas

#### Partes Mecánicas

El bloque mecánico inferior contiene los motores, los encoders (opcionales) y los reductores además del sistema de control de la máquina asistido por ordenador.

Contiene asimismo los instrumentos de medición adicionales y el eje que sostiene la parte superior.

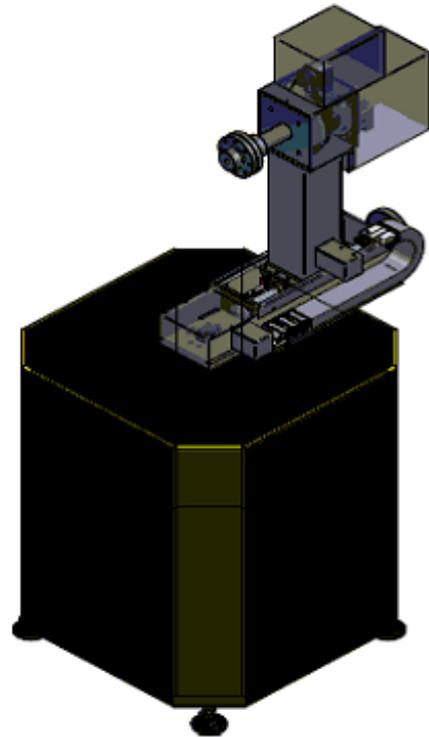
La parte mecánica superior está compuesta por un brazo con forma de L que gira alrededor del eje vertical y que sujeta el motor paso a paso en el movimiento de las luminarias en función de los semi planos C- o V-.

La parte vertical del brazo con reborde para la luminaria y el motor es fija (móvil opcional).

#### Síntesis de las características mecánicas

Máquina	
■ dimensiones máx. (AxBxH)	900x900x1900 mm
■ volumen máx. (AxBxH)	1100x1100x2500 mm
■ peso máx. total	220 kg circa
■ altura eje rotación	1800 mm +- 50 mm
■ velocidad rot.máx. ejes	1 rpm
■ ángulo rot.máx. eje horizontal	+ - 360°
■ ángulo rot.máx. eje vertical	+ -180°

Luminaria o fuente de luz por ensayar	
■ dimensiones máx	700x300x300 mm
■ peso máx	30 kg



### T1+ Goniofoto-espectrómetro

#### Accionadores Electromecánicos / Motores

El sistema se acciona por medio de 2 motores paso a paso con encoders absolutos (opcionales), 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, dirigidos de forma independiente o simultánea a través del 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 y se comparan hasta alcanzar la estabilidad de la medición.

La medición con bloqueo de la máquina en cada posición prevista es en general más precisa que la realizada con medición continua pero también más lenta.

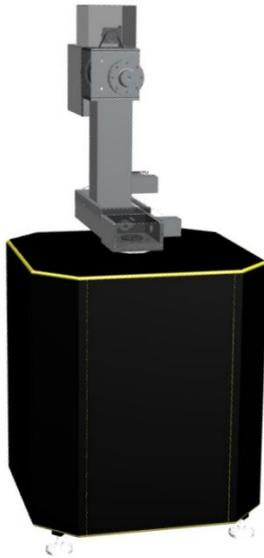
Es necesario alimentar el cuadro con 3 líneas separadas con las siguientes características:

- ▶ 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 Fuentes de luz: Tensión 230 V o 380 V - Frecuencia 50 Hz - Potencia máx. 5000 W
- ▶ Línea Alimentación Ordenador y Periféricas: Tensión 230 V - Frecuencia 50 Hz - Potencia máx. 300 W (es preferible contar con una línea dedicada).

# Goniofotómetro T1+

## Medición de los Ángulos

La medición angular se lleva a cabo directamente sobre los ejes horizontal y vertical a través de 2 encoders absolutos a 13 bits (opcionales) para poder determinar la posición correspondiente al plano C- y V- (B-) y al ángulo Gamma o H- (Beta).



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.

## Instrumentos

### Fotocélula y Luxómetro

La fotocélula consiste en una celda fotovoltaica de silicio cuya respuesta corresponde a la curva de visibilidad relativa  $V(\lambda)$  CIE, correspondencia que se realiza a través del método del full-filtering.



La fotocélula está termostata a  $35^\circ\text{C}$  y es suministrada junto con un soporte que debe anclarse al suelo o al techo.

El soporte está dotado de toda una serie de sistemas de regulación de precisión para los distintos alineamientos y de láser para comprobar el centrado de la luminaria/lámpara.

### Características Sistema Fotocélula – 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 Escala $f_{11}$	< 0,1%
■ Coeficiente de Temperatura $\alpha_{25}$	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

La fotocélula está unida al luxómetro a través de un cable apantallado de una longitud máxima de 50 m: en el caso en que resulte necesario incrementar dicha distancia será oportuno añadir un amplificador de señal.

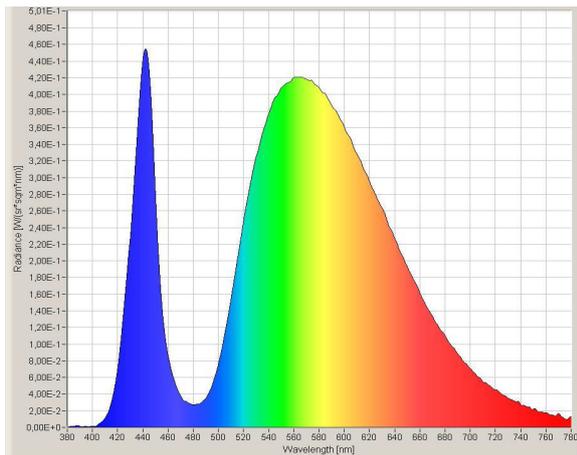
# Goniofotómetro T1+

## 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
■ Amplitud de la banda óptica	4,5 nm FWHM
■ Resolución de la longitud de onda	1 nm
■ Resolución digital	16 bit ADC
■ Elemento dispersivo	Reticula de difracción
■ Tipo de Sensor	Matriz Fotodiódica
■ Campos de medición	Luminancia 0,2 ... 180.000 cd/m² (Iluminante A) Luminancia 0,2 ... 140.000 cd/m² (típico LED blanco cálido)
■ Incertidumbre fotométrica	% (Iluminante A @ 100cd/m², k=)
■ Incertidumbre cromática	±0.002 x, y (Iluminante A, k=2)
■ Reproducibilidad cromática	±0.0005 x, y (Iluminante A)
■ Reproducibilidad TCC	±20 K (Iluminante A)
■ Precisión longitud de onda	± 0.2 nm
■ Trazabilidad Calibración	NIST

## Multímetro para la Medición de los Parámetros Eléctricos (Opcional)

El T1+ puede estar equipado con un analizador universal de potencia para la medición de parámetros eléctricos tales como tensión, corriente, potencia, frecuencia y factor de potencia en 1, 2 ó 3 canales.



Los parámetros eléctricos de cada uno de los planos de medición quedan guardados en un fichero CSV para sucesivos análisis y elaboraciones.

## Sistema de Medición de los Parámetros Ambientales

Es posible disponer de un sistema para la medición de los parámetros ambientales tales como la temperatura, la velocidad del aire y la humedad a 1 m de la luminaria o fuente de luz que se está midiendo.



Los parámetros ambientales de cada uno de los planos de medición quedan guardados en un fichero CSV para sucesivos análisis y elaboraciones, el mismo fichero utilizado para los parámetros eléctricos.

## Sistema de Control y de 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 la adquisición de la señal de la fotocélula; permite fijar ambos ángulos para una posición definida y realizar un ensayo completo según el sistema C-Gamma o V-H o para superficies cónicas.

# Goniofotómetro T1+

## Software

### Software de Gestión del T1+ - Gonwin

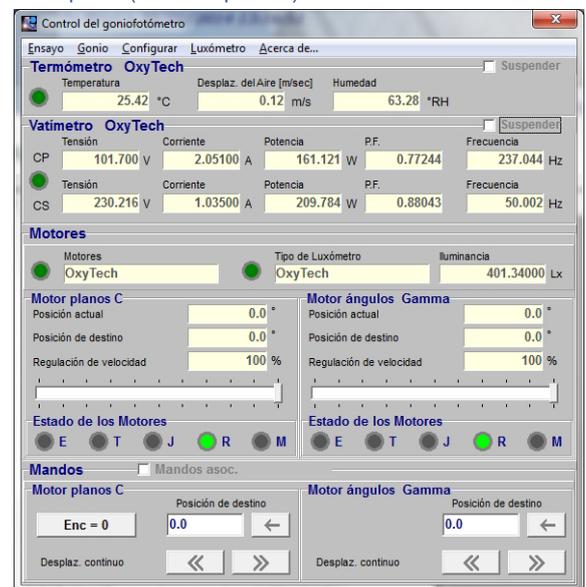
La máquina se suministra con software de gestión **LITESTAR 4D Gonwin** en ambiente MS Windows® 11 que permite:

- ▶ efectuar un ensayo completo según:
  - los estándares (Recomendaciones CIE, Norma EN 13032, 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)

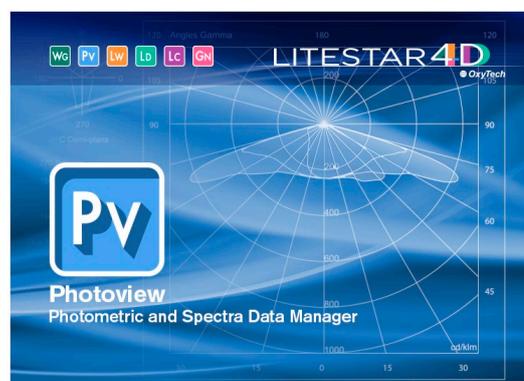
- ▶ visualizar el gráfico de estabilidad de los parámetros eléctricos durante todo el ensayo
- ▶ visualizar el diagrama polar del plano en examen durante todo el ensayo
- ▶ apagar de forma automática la lámpara y la máquina al final del ensayo (función útil en caso de ensayos de larga duración que se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

### Software LITESTAR 4D Photoview

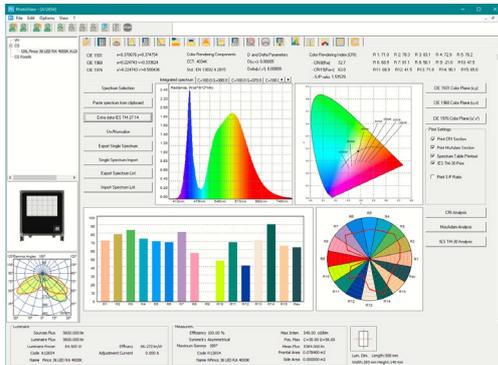
La elaboración y la visualización de las matrices fotométricas de forma gráfica y tabular se efectúa a través del módulo **LITESTAR 4D Photoview Plus** que permite:



- ▶ importar los datos del ensayo guardándolos en ficheros definidos por el usuario
- ▶ convertir un ensayo C-γ en V-H y viceversa

# Goniofotómetro T1+

- ▶ importar y exportar ensayos en los formatos estándar Eulumdat, IES (86, 91 y 95), TM14, LTLI y OXL
- ▶ elaborar los gráficos:
  - 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
- del espectro según las CIE, CRI e TM-30-18
- ▶ elaborar las tablas:
  - de los factores de utilización y de las utilencias
  - de los valores UGR y de la luminancia
  - de las clasificaciones internacionales.

El software funciona en PC con ambiente MS Windows® 11 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 2 Gb
- ▶ 2 interfaces USB y 2 interfaces LAN
- ▶ monitor en color
- ▶ Sistema operativo MS Windows® 11 o superior

## Elementi Opcionales

Se encuentran disponibles los siguientes elementos accesorios opcionales:

- ▶ Lámpara calibrada estándar para la calibración del goniofotómetro incluido el portalámparas correspondiente (técnica a 4 alambres), alimentador en CC y certificado
- ▶ El carro horizontal con soporte vertical para la luminaria y el motor es autopulsado y se puede mover linealmente hacia adelante o hacia atrás sobre un carro equipado con una pequeña rueda y un tornillo sin fin para un posicionamiento preciso de la luminaria y para hacer coincidir el centro luminoso de la luminaria. con la intersección de los 2 ejes de rotación.

- ▶ Alimentador (fuente de alimentación)
- ▶ Soportes especiales para fijar las luminarias y las lámparas.
- ▶ Ewon, router para asistencia remota

## Características de Local

### Dimensiones

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

Por lo general la distancia fotocélula/centro luminoso de la luminaria viene dada en función de las prescripciones de, por ejemplo, la Norma EN 13201-4:2015 párrafo 4.5.4.1.

Ejemplo: luminaria para una luminaria lineal de LEDs con una emisión luminaria lambertiana y que presente unas dimensiones del área luminosa de 500 mm aprox. la distancia no debe ser inferior a 2,5 m (en este caso se puede aplicar la regla de las 5 veces la dimensión máxima del área luminosa).

Generalmente, es útil considerar una distancia que no sea inferior a 2,5 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 y la lámpara sea de potencia superior a los 400W, es útil considerar una distancia fotocélula/centro luminoso de la luminaria igual a 5/8 m aprox.

Las dimensiones del local (Laboratorio) son (considerar que la longitud del mismo debe estar comprendida entre 5 y 8 m + 1 m para el movimiento del brazo):

- ▶ longitud > 6 m
- ▶ anchura 3 m
- ▶ altura 2,7 m

### Características Varias

**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 di 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.

## Nota Bene

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