



Medir LUX y UV con el

La gran cantidad de peticiones sobre mejoras para el Luxómetro LX.1698 nos ha animado a reescribir el programa que controla su funcionamiento. Gracias a esta actualización del software ahora podemos contar con más funciones, tales como la medida de la cantidad de energía irradiada por los ultravioletas UV-C que inciden sobre una superficie determinada (irradiancia UV-C) o la medida de la cantidad de iluminación (iluminancia) en LUX.

La gran acogida del Luxómetro LX.1698, presentado en la revista N°276, ha compensado con creces las largas horas que invertimos en diseñar, realizar y probar este instrumento.

Además agradecemos las numerosas consideraciones sobre aspectos mejorables del Luxómetro que se podrían realizar, ya que además de mostrar el interés sobre el instrumento, nos ha animado a realizar algunas de las mejoras propuestas, como la posibilidad de obtener directamente la medida de la cantidad de iluminación (iluminancia) en lux.

Los resultados extraordinariamente positivos de las pruebas de medida de iluminancia nos motivaron a introducir más mejoras al dispositivo, teniendo siempre presente en alterar únicamente el programa contenido en el microcontrolador PIC.

Así surgió la segunda mejora, la medida de la irradiancia UV-C, esto es la cantidad de energía irradiada por los ultravioletas UV-C que inciden sobre una superficie.

Estas dos medidas suplementarias otorgan al Luxómetro LX.1698 un valor añadido.

Por una parte se transforma en el instrumento más adecuado para la verificación de los **niveles de iluminación de entornos cerrados**, como domicilios y lugares de trabajo, y por otro lado se pueden **controlar** las emergentes **problemáticas ambientales y ecológicas** relacionadas con las **radiaciones ultravioletas**, y en particular las **más peligrosas (UV-C)**.

Medición de ILUMINANCIA en LUX

Las modernas **técnicas** utilizadas en las **instalaciones de iluminación** desde hace tiempo se rigen por reglas que determinan diversos parámetros de **salud y confortabilidad** que tienen como objetivo básico el **cuidado** de nuestro **sistema visual**.

Efectivamente, la iluminación de un **local** destinado a la **lectura** no puede ser idéntica a la iluminación de un **gimnasio** o de una **tienda de comestibles**, ya que las **actividades desarrolladas** en estos **entornos** son **muy diferentes** entre sí.

cantidad de luz que incide sobre la **superficie**, siendo, por tanto, una medida relativa a un **área determinada**.

Esta magnitud física, que expresa la relación entre la **fuentes** y la **intensidad luminosa**, describe una **curva** que se puede obtener de forma muy sencilla con una simple bombilla.

En base a los datos de una conocida marca de sistemas de iluminación hemos expuesto la relación entre **lux** y **distancia** (expresada en **centímetros**) en la tabla adjunta.

Lux	Distancia
900	20 cm
400	40 cm
200	65 cm
100	100 cm

LUXÓMETRO LX.1698

En resumen, las **fuentes de luz**, tanto generales como localizadas, se **diferencian** en función de las **exigencias**.

Además la disposición de los puntos de luz ha de tener presente el **consumo energético**, **minimizándolo** siempre que sea posible **sin menoscabar** la **iluminación necesaria**.

Con nuestro **Luxómetro LX.1698** se puede controlar el **nivel** y la **correcta uniformidad** de la **iluminación** verificando que sea **adecuada** para la **actividad desarrollada**. De esta forma se **optimiza** el **consumo energético** y la **salud** de la **vista**.

En efecto, con la modificación del software de control, nuestro luxómetro proporciona el **valor exacto** de la **iluminancia** del local, en un rango de medidas entre **100** y **1.000 lux**.

El **lux (lx)** equivale a la relación entre el **flujo luminoso** recibido en una **superficie** y el **área** de la misma. En otras palabras, indica la

Para obtener esta tabla, que determina la **curva de iluminancia**, hemos utilizado una **lámpara de filamento** de **100 W**.

Medición de IRRADIANCIA UV-C en vatios

Para conocer la **incidencia** de la **energía irradiada** por una **fuentes UV** sobre una **superficie**, o en un **entorno**, es necesario realizar una **medida radiométrica**, la **irradiancia**. Esta medida se expresa en **vatios (W)**.

Obviamente no se trata de la potencia eléctrica sino del valor del **flujo UV-C radiante**, es decir, la **cantidad** de **energía UV irradiada** por un cuerpo situado a una **distancia conocida** de la **fuentes de radiación** (se suele utilizar como medida **1 metro** ya que es la unidad de **longitud** del **Sistema Internacional**).

La **lámpara** de **8 vatios** que nosotros proporcionamos para borrar memorias **EPROM** emite, a **1 metro** de distancia, **2,1 vatios** de radiaciones **UV** de tipo **C**.

Si nos alejamos a **2 metros** mediremos **1,48 Vatios**, si nos acercamos a **0,5 metros** la potencia de irradiancia subirá a **35,6 W**. Así pues, si nos **acercamos** a la **fuentes** la cantidad de **energía UV** incidente **aumenta** de forma **exponencial**.

Con la **actualización del programa** contenido en el **microcontrolador PIC** también se puede **medir** la **irradiancia UV** de tipo **C**.

SUSTITUCIÓN del PIC

Quienes han montado el **Luxómetro LX.1698** simplemente tienen que **sustituir** el **PIC** del impreso para poder medir la **iluminancia** en **lux (lx)** y la **irradiancia** en **vattios (W)**.

Para realizar esta sencilla operación hay que **abrir** el **mueble contenedor** y **extraer** de su zócalo el **PIC** programado signado como **EP.1698** y **reemplazarlo** por el **PIC** signado como **EP.1698B**, obviamente respetando la **orientación** de la **muesca** de **referencia**.

CALIBRACIÓN del INSTRUMENTO

Para **calibrar** la **irradiancia** hay que conocer el **valor** (en **vattios**) de la **lámpara de referencia** a **medir** y situarla a **1 metro** del **sensor**.

Hay que comenzar accionando el pulsador **SET1** y, **sin soltarlo**, hay que **encender** el **luxómetro** actuando sobre el **conmutador**. En **pantalla** aparecen estas indicaciones:

LuxUV
NuovaElettronica

NuovaElettronica
by Manitronica

NuovaElettronica
Da 0 a 1000 lux

Cuando se escuche la **segunda señal acústica** hay que **dejar de presionar** el pulsador **SET1**. En **pantalla** se muestra:

Calib. Irradianza

Ahora hay que utilizar las **teclas cursor (< >)** de forma que se visualice en el display el **valor de potencia** de la **lámpara utilizada**.

Como ya hemos explicado nuestra **lámpara germicida** de **8 W** a **un metro** tiene un valor de **2,1 W**.

Para **salvar** el valor seleccionado hay que presionar la tecla **SET2**.

En el **display** aparece la siguiente indicación:

Hai Salvato...
2,1

La **calibración** de la **irradiancia** ha **terminado**. **Automáticamente** se continúa el proceso con la **calibración** de la **iluminancia**, mostrándose con la siguiente indicación:

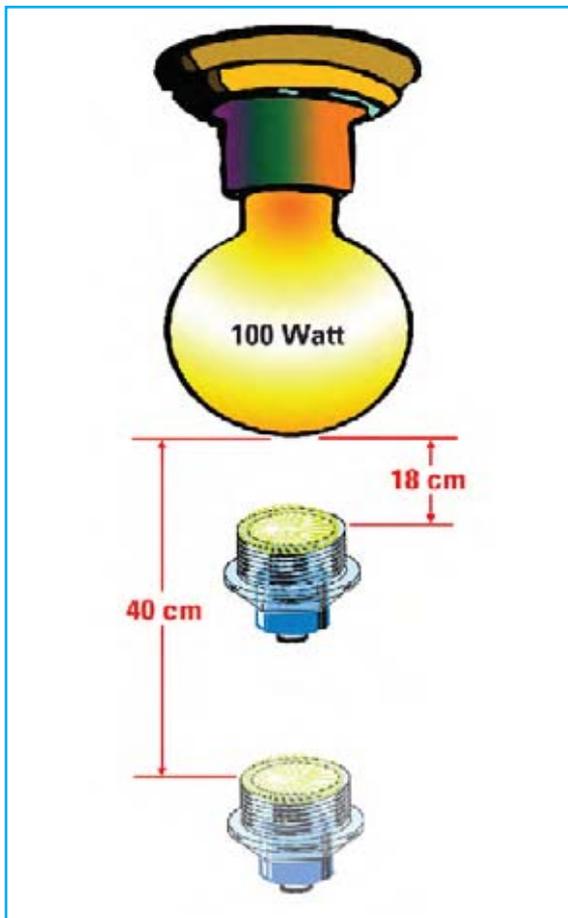
Calibr. Luce
Punto 1 a 18cm

Tal como se indica hay que situar a **18 centímetros** una **lámpara de filamento** de **100 W**.

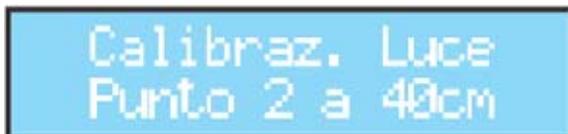
Después hay que **salvar** el valor medido presionando la tecla **SET2**.

Como confirmación en el **display** se muestra la indicación:

Hai Salvato...
Punto 1 a 18cm



El proceso de **calibración** continúa de **forma automática** mostrándose en pantalla:



Hay que **repetir** el proceso anterior situando el **sensor** a **40 cm** de la **lámpara** salvando la lectura mediante la tecla **SET2**.

La calibración prevé un **tercer punto** a **100 centímetros**, un **cuarto punto** a **200 centímetros** y un **último punto** a **300 centímetros**.

En cada punto hay que desplazar el **sensor** a la **distancia indicada** y **salvar** el valor medido presionando la tecla **SET2**.

En realidad para calibrar la **iluminancia** es **suficiente** con ajustar los **3 primeros puntos**.

Los **puntos 4 y 5** sólo sirven para **optimizar** la **medida UV** haciendo el **instrumento más sensible**.

Una vez salvado el último valor una señal acústica indicará que el **instrumento está listo** para efectuar las **medidas de iluminancia** en **lux**.

En la **primera línea** del display aparece un **valor de referencia** y en la **segunda línea** el **valor medido**.

Por ejemplo:



Utilizando las **teclas cursor** (< >) se puede visualizar una **lista** con los **valores de referencia** en lux que deberían tener los **diversos entornos** según las **actividades** en ellos **desarrolladas**.

De esta forma se puede **cotejar de forma inmediata** el **valor** que el entorno **debería tener** y el **valor** efectivamente **medido**, determinando así si la luz es suficiente para las actividades a realizar.



Ambiente Actividad	Valor típico	Indicación display
Aula de Escuela	120-250 lux	Aula Sco.
Auditorium		Auditor.
Gimnasio		Palestra
Aula química	250-500 lux	Aul. Chim.
Aula física		Aul. Fis.
Aula diseño	500-1000 lux	Aul. Dis.
Oficina		Officina
Negocio	250-1000 lux	Negozio
Habitación hotel	60-120 lux	Stan. HOTEL
Sala hospital		Sala Ospì.
Entrada		Ingresso
Cocina	250-500 lux	Cucina
Sala de ocio		Sta. HOBBY
Sala de lectura	500-1000 lux	Sala Let.
Mecánica	60-120 lux	Off. Mecc.
Almacén		Magazzino
Carpintería	120-250 lux	Lav. Legno
T. alimentación		Neg. Alim.
Cadena montaje		Montaggio
Sastrería	250-500 lux	Sartoria
Laboratorio	250-500 lux	Laborat.
Pequeño taller		Picc. Lav.
Despacho		Ufficio
Lectura		Lettura
Escritura		Scritt.
Modellismo		Modellis.
Mecánica precisa		Mecc. Pre.
Óptica		Ottica
Diseño		Disegno
Numismática		R. Franc.

En la tabla adjunta se muestran estos **valores de referencia**.

Para obtener **alternativamente** la medida de **iluminancia en lux** o la medida de **irradiancia en vatios** hay que accionar la tecla **SET1**.

Para determinar el **estado de la pila** hay accionar la tecla **SET2**. El valor permanecerá en pantalla durante unos segundos.

Recordamos que para alimentar el luxómetro es **preferible** utilizar una **pila alcalina no recargable** o bien una **pila recargable de Níquel Cadmio o NiMH**.

Una vez ajustado simplemente hay que **encender el instrumento**. En pantalla aparecerán las siguientes indicaciones:



Ahora ya se pueden **realizar medidas**.

PRECIO de REALIZACIÓN

Los **Luxómetros LX.1698** cuya venta sea **posterior** a la publicación de este artículo ya **incluirán esta modificación**, es decir incorporarán el **PIC EP.1698B**.

EP.1698B: Precio del **PIC actualizado** para los **Luxómetros** que **no lo incluyen** ... **54,00 €**

LX.1698: Precio de todos los componentes necesarios para la realización del **Luxómetro para rayos UV** (presentado en la **revista N°276**), **excluyendo** únicamente el **mueble contenedor** **171,00 €**

MO.1698: Precio del **mueble** con panel frontal metálico perforado y serigrafiado **36,00 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.