

ELECTRÓNICA

NUEVA

Medición DTR
de cables
coaxiales



PARTE II



... Un ETILÓMETRO más SENSIBLE

INTERRUPTOR
CREPUSCULAR



PHILIPS

Los LEDs en el campo de la iluminación



Touch Panels y LCD's gráficos: El interface de usuario ideal. ¡¡ Actualiza tus proyectos !!

NUEVO!!

... desde 16 €

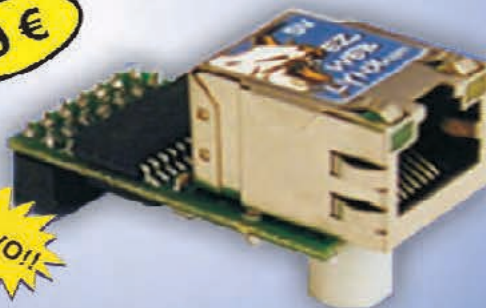


... desde 32 €

EZ Web Lynx:
CONECTA TUS PRODUCTOS Y SISTEMAS
A INTERNET POR SOLO ...

39 €

NUEVO!!



Manuales de Usuario en Castellano con ejemplos para la mayoría de nuestros productos

Conoce nuestro parque de Robots móviles.



Moway
99 €

Scribbler
80 €

Boe-Bot
desde 116 €

Sumo-Bot
195.95 €

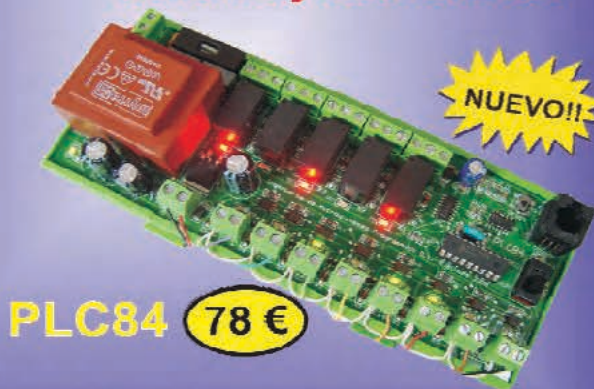
The Penguin
199,95 €

PICBOT-3
desde 195 €

Te invitamos a visitar nuestras instalaciones para verlos en acción

El autómata PLC didáctico más sencillo y económico.

NUEVO!!



PLC84 **78 €**

Manuales de Usuario en Castellano con ejemplos para la mayoría de nuestros productos

PIC School

Sistema de desarrollo y grabador para todas las familias de PIC



Módulos opcionales:

- PIC12F508 (38 €)
- PIC16F87X (gratis, incluido en el equipo)
- PIC18FXXXX (75 €)
- dsPIC30F4013 (69 €)
- PIC18FXXXX (75 €) **NUEVO !!**
- dsPIC30F4013 (69 €)

Cada módulo consta de tutorial, colección de proyectos y programas en ensamblador y C y Kit de materiales y componentes auxiliares.

160 €

Bibliografía: "Microcontroladores PIC" Ed. McGraw Hill (varios tomos)

DISTRIBUIDOR OFICIAL DE:



INGENIERÍA DE MICROSISTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo Nº 47 · 1º Dpto 2 · 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944230651 (frente al Guggenheim)



www.microcontroladores.com
e-mail: info@microcontroladores.com
Los precios no incluyen IVA (16%)

DIRECCIÓN

C/ Meridiano, 36
TORREJÓN DE ARDOZ
28850 (MADRID)
Teléf: 902 009 419
Fax: 911 012 586

Gerente

Eugenio Páez Martín

Director Editorial

Felipe Saavedra

Diseño Gráfico

Paloma López Durán

Redactor

Roberto Quirós García

SERVICIO TÉCNICO

Jueves y Viernes de 16 a 18 h.

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

tecnico@nuevaelectronica.com

SUSCRIPCIONES

CONSULTAS

PEDIDOS

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

revista@nuevaelectronica.com

PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

FOTOMECÁNICA:

Videlec S.L.

Teléf.:(91) 375 02 70

IMPRESIÓN:

IBERGRAPHI 2002

C/ Mar Tirreno 7

San Fernando de Henares - Madrid

DISTRIBUCIÓN:

Coedis, S.A.

Teléf.:(93) 680 03 60

MOLINS DE REI

(Barcelona)

Traducción en Lengua
española de la revista
"Nuova Elettronica", Italia.
DIRECTOR GENERAL
Montuschi Giuseppe

DEPÓSITO LEGAL:

M-18437-1983

Suscripción anual	50,00 Euros
Susc. certificada	85,00 Euros.
Europa	89,00 Euros.
América	152,00 Euros.

Nº 278

5,25 Euros. (Incluido I.V.A.)

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO



MEDICIÓN DTR de CABLES COAXIALES (II)

¿Cómo se propaga un impulso electromagnético a lo largo de un cable coaxial? ¿Se puede medir su velocidad? En este artículo explicamos como, utilizando un osciloscopio y un sencillo circuito, se pueden localizar con precisión posibles defectos, cortes o cortocircuitos en un cable coaxial y determinar su impedancia nominal, además de observar la propagación de un impulso y medir la velocidad de transmisión.

(LX 5065)..... pag.4



Los LEDs en el campo de la iluminación

Sin duda el campo de la iluminación con LEDs es una de las tecnologías más emergentes que poco a poco se está empleando en un gran número de aplicaciones. Gracias a PHILIPS, que ha tenido la cortesía de permitir la publicación de este documento de su propiedad, os hacemos llegar información técnica muy interesante sobre este campo desde la perspectiva de una empresa desarrolladora. pag.18



INTERRUPTOR CREPUSCULAR

Este sencillo circuito, utilizando 4 puertas NAND, 1 transistor y 1 TRIAC, enciende automáticamente una o más lámparas cuando la luz desciende por debajo de un nivel que se puede prefijar y las apaga cuando hay luz.

(LX 1704) pag.26



Un ETILÓMETRO más SENSIBLE

En la revista N°274 presentamos un etilómetro con el intento de aportar un granito de arena en la lucha contra la lacra terrible que suponen los accidentes de tráfico, ocasionados en un alto porcentaje por la presencia de alcohol en el organismo del conductor. Quienes deseen que el Etilómetro LX.1693 sea más sensible pueden seguir las indicaciones expuestas en este artículo.

(LX 1693) pag.34



PROYECTOS EN SINTONÍA

Oscilador en puente de Wien con fotoresistencia pag.40

**Ya está la edición digital
disponible en nuestra web, por
tan solo 30€ al año dispondréis
mensualmente de la revista en
formato PDF**



MEDICIÓN DTR de

¿Cómo se propaga un impulso electromagnético a lo largo de un cable coaxial? ¿Se puede medir su velocidad? En este artículo explicamos como, utilizando un osciloscopio y un sencillo circuito, se pueden localizar con precisión posibles defectos, cortes o cortocircuitos en un cable coaxial y determinar su impedancia nominal, además de observar la propagación de un impulso y medir la velocidad de transmisión.

Medición de un CABLE COAXIAL

Partamos de la base que queremos realizar la medida de un **cable coaxial** común de dos elementos, **conductor interno** y **malla externa**.

Ya que, como se ha expuesto con anterioridad, el impulso utilizado para realizar las medidas es de una **duración muy corta** para conseguir resultados legibles hay que verificar en primer lugar que el selector de la **base de tiempos**

del osciloscopio utilizado sea capaz de seleccionar un **alcance mínimo** por lo menos de **0,2 microsegundos**, esto es **200 nanosegundos x cuadro** (ver Fig.9).

Si el osciloscopio dispone de la **función x10 MAG** (ver Fig.9) al activarla se puede trabajar con un alcance efectivo **ampliado 10 veces**. Por ejemplo, podríamos pasar de **200 nanosegundos x cuadro** a **20 nanosegundos x cuadro**.

NOTA Por simplicidad en la Fig.9 hemos representado esta función con un sencillo **pulsador**. No obstante, dependiendo del tipo de osciloscopio, esta función puede realizarse de diferentes formas. En algunos osciloscopios, por ejemplo, para activar la **función x10 MAG** hay que tirar hacia fuera del **mando de ajuste** situado en el centro del **selector TIME/DIV**.

Para realizar correctamente la medida es necesario que las conexiones entre el **Generador de impulsos LX.5065**, el **osciloscopio** y el **cable a medir** sean de una **longitud extremadamente corta**.

Por este motivo hemos previsto realizar la conexión entre el conector **BNC hembra** del **generador** y el conector **BNC hembra** de la **entrada del osciloscopio** utilizando un **adaptador BNC** en forma de **T** y un **adaptador BNC macho/macho** conectados con la disposición mostrada en la Fig.8.

Una vez realizadas estas sencillas conexiones hay que **ajustar los mandos del osciloscopio** tal como se indica a continuación (ver Fig.11):

- Seleccionar en el control **Vertical Mode** el canal de entrada **CH1** (ver flecha indicadora **D**).
- Poner el selector de entrada **AC-GND-DC** en posición **GND** (ver flecha indicadora **B**) y **centrar la señal** en la pantalla utilizando el mando **Vertical Position**. Después hay que poner el selector **AC-GND-DC** en la posición **DC**.
- Ajustar el selector **VOLTS/DIV** a un alcance **1 Volt/Div**. (ver flecha indicadora **C**).
- Posicionar el selector **Trigger Mode** en **Auto** (ver flecha indicadora **H**) y el selector **Trigger Source** en **CH1** (ver flecha indicadora **G**).
- Ajustar el selector de la **base de tiempos TIME/DIV** a **1 microsegundo** (ver flecha indicadora **E**).

cables COAXIALES (II)

Por otro lado hemos preferido **no** instalar el circuito dentro de un **mueble contenedor** para **evitar** que el mueble pudiera **interferir** con los **mandos del osciloscopio**.

En primer lugar hay que **soldar** un extremo del **cable coaxial** a medir a un **conector BNC**, que irá luego conectado al lado que ha quedado libre del **conector BNC en T** (ver Fig.10).

NOTA Para que las medidas sean adecuadas hay que tener **mucha precaución** al realizar la **soldadura** del **cable coaxial** al **conector BNC**. Si alguien intenta simplificar el proceso conectando el cable al conector BNC en T a través de **puntas de cocodrilo** se percatará de que con este tipo de conexión las **medidas no son precisas**. Se puede utilizar un **conector BNC** unido a un corto trozo de **cable coaxial** al que se suelde en su momento el cable a medir (ver Fig.10).

Al **encender** el **Generador LX.5065** aparecerán en la pantalla del osciloscopio una **serie de impulsos** (emitidos por el generador) similares a los mostrados en la Fig.12.

A continuación hay que posicionar el selector **TIME/DIV** a un alcance de **.2 (0,2) microsegundos**. De esta forma se visualizará en la pantalla del osciloscopio un **único impulso**.

Acto seguido sólo queda ajustar el mando **Horizontal Position** de forma que el impulso quede situado a la **izquierda**, en correspondencia con el **primer cuadro** de pantalla (ver Fig.13).

NOTA Para realizar correctamente esta medida es necesario que el **impulso** producido por el generador **permanezca fijo** en la pantalla del osciloscopio.

Al tratarse de un impulso **muy rápido** puede suceder que el **Trigger** de un osciloscopio

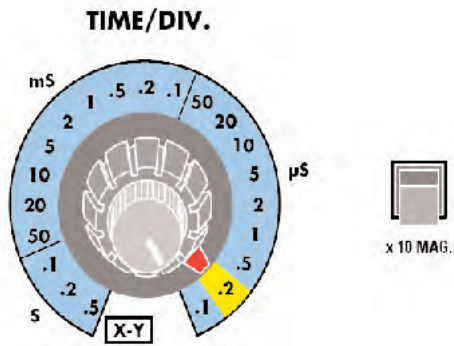


Fig.9 Para realizar la medida hay que verificar que el selector de la Base de tiempos del osciloscopio pueda llegar a un alcance de .2 (0,2) microsegundos (200 nanosegundos).

Activando la función x10 MAG se puede ampliar posteriormente 10 veces la Base de tiempos.

AL OSCILOSCOPIO

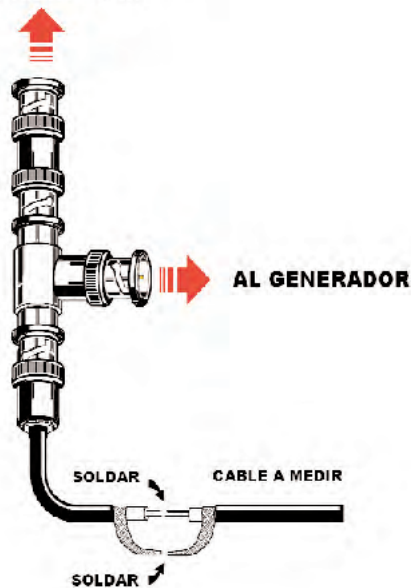


Fig.10 Esquema de conexión de los adaptadores que permiten conectar la salida del generador de impulsos al osciloscopio y al cable a medir.

Para evitar tener que soldar el cable a medir a un conector BNC es aconsejable soldar a un conector BNC un corto trozo de cable coaxial en cuyo extremo se suelde el cable a medir.

Utilizar sistemas de conexión como puntas de cocodrilo distorsionaría mucho la señal.

económico **no** sea lo suficientemente sensible para **pararlo** en pantalla. En estos casos es aconsejable posicionar el selector **Trigger Mode** en **Normal** y actuar **manualmente** sobre el mando **Level** para **fijar** el impulso.

Ahora hay que conectar al **conector BNC** un **cable coaxial** que tenga cierta longitud y que esté **abierto** en uno de sus **extremos**, tal como se indica en la Fig.1. En la pantalla del osciloscopio aparecerán **dos impulsos**, ligeramente separados entre sí (ver Fig.14).

NOTA Como se puede apreciar confrontando las imágenes de la Fig.2 y de la Fig.14 hay una cierta **diferencia de amplitud** entre el impulso producido **en vacío** por el generador y el mismo impulso después de aplicarle el **cable coaxial**.

En el primer caso la señal presenta su **máxima amplitud (5 voltios)** mientras que en el segundo caso **se reduce la tensión** en función de la **impedancia del cable** que se va a **medir**. En el ejemplo de la Fig.14 utilizando un cable que presenta una impedancia nominal de **50 ohmios** la amplitud del impulso se reduce a unos **3 voltios**.

Puesto que los **dos impulsos** están bastante **juntos** para realizar una medida precisa del tiempo que los separa habrá que ajustar posteriormente la **base de tiempos** para distanciarlos. No obstante esta operación se puede realizar utilizando la **función x10 MAG**.

Esta función tiene un notable efecto ya que permite **ampliar 10 veces** la **base de tiempos**.

Si el selector **TIME/DIV.** se posicionó a un alcance de **.2 (0,2) microsegundos (200 nanosegundos/cuadro)** activando la función **x10 MAG** se obtiene un alcance de **20 nanosegundos/cuadro**.

Después de activar esta función probablemente **no** entren los **impulsos** en la **pantalla del osciloscopio**.

Para traer los impulsos de nuevo a pantalla hay que utilizar el control de **posición horizontal (H.Position)**.

Si es necesario para que entren los dos impulsos en pantalla hay que ajustar el **control de tiempos** (ver Fig.15).

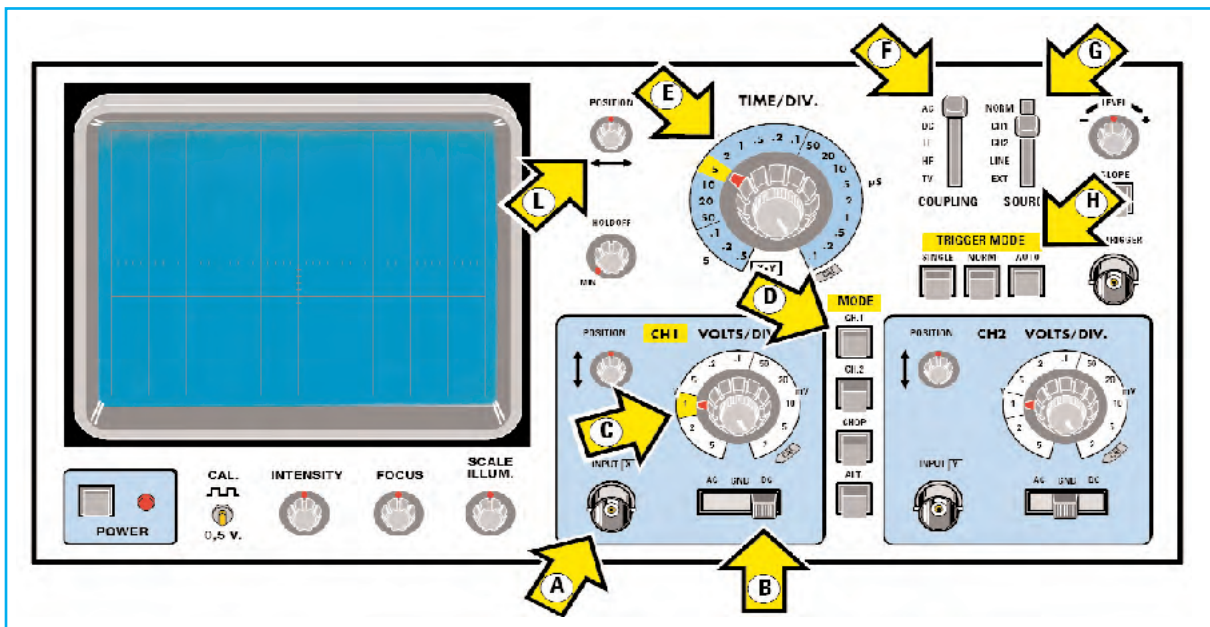


Fig.11 Panel frontal de un osciloscopio "tipo" sobre el que hemos reproducido la posición de los controles y funciones utilizados durante las medidas de los cables coaxiales, identificándolos con una flecha indicadora:

- A:** Entrada CH1 (Canal 1)
- B:** Selector AC-GND-DC
- C:** Selector VOLTS/DIV. (Amplitud vertical)
- D:** Selector MODE
- E:** Selector TIME/DIV. (Base de tiempos)
- F:** Selector TRIGGER COUPLING
- G:** Selector TRIGGER SOURCE
- H:** Selector TRIGGER MODE
- L:** Horizontal Position (Posición horizontal)

NOTA Puede suceder, aunque es improbable, que no aparezca **ninguna señal** en la pantalla aunque se intente ajustar el mando de **posicionamiento horizontal**.

En este caso, manteniendo activada la función **x10 MAG**, hay que girar hacia la **izquierda** el selector **TIME/DIV.**, posicionándolo a un alcance de **.5 (0,5) microsegundos**. De esta forma se **acercarán** los **impulsos entre sí**, por lo que sólo queda ajustar el mando **Horizontal Position** para ver los impulsos en pantalla (ver Fig.16).

Medir la VELOCIDAD de PROPAGACIÓN

Como se puede observar en la Fig.15 la señal que aparece en el osciloscopio está formada por **dos impulsos** que tienen una **amplitud** ligeramente **diferente**.

El **primero**, más amplio, es el **impulso original** producido por el **generador**, mientras que el **segundo** es el **impulso reflejado** que,

como en un **eco sonoro**, una vez que llega al **final** (del cable) vuelve al **punto de partida**.

La **distancia** entre los **dos impulsos** corresponde exactamente al **tiempo** empleado por el impulso generado para **recorrer** el trayecto de **ida y vuelta**, es decir el **doble** de la **longitud del cable**.

Así, si conocemos la **longitud del cable**, podemos obtener, midiendo la **distancia** entre los **dos impulsos**, el coeficiente de **velocidad de propagación** de una onda electromagnética en su interior (**Vc**), coeficiente que varía según el **tipo de cable** y que, generalmente, está comprendido entre **valores** de **0,6 y 0,8**.

Esto es así porque un **impulso electromagnético**, que se mueve en el **vacío** con una velocidad de unos **300.000 Km por segundo**, se propaga dentro de un cable a una **velocidad** que siempre es **inferior** a este valor, y que depende de la propia **constitución del cable**.

La **relación** entre la **velocidad de propagación** a lo largo de un **cable coaxial** y la **velocidad de propagación** en el **vacío** se denomina, precisamente, **coeficiente de velocidad** del tipo de cable, referenciándose como **Vc**:

Para obtener el factor **Vc** se utiliza la **fórmula**:

$$Vc = 2 \times l : (t \times 300)$$

Donde:

Vc = Coeficiente de propagación
l = Longitud del cable (metros)
t = Tiempo entre impulsos (microsegundos)

EJEMPLO

Midiendo la propagación del impulso en un **cable coaxial** de tipo **RG.62** (ver tabla de cables coaxiales en las páginas siguientes) de **10 metros** de longitud se obtienen **dos impulsos** separados **4 cuadros** entre sí con el selector **TIME/DIV.** del osciloscopio posicionado en **0,2 microsegundos** y habiendo activado la **función x10 MAG** (ver Fig.15).

Si queremos determinar el **coeficiente de propagación** del cable (**Vc**) en primer lugar hay que obtener el **tiempo (t)** que **separa los impulsos**, en **microsegundos**.

Una vez medida la **distancia** en la **pantalla**, que suponemos de **4 cuadros**, y con el selector **TIME/DIV.** en **0,2 microsegundos por cuadro** obtenemos un **tiempo (t)** de:

$$4 \text{ cuadros} \times 0,2 \mu\text{s/cuadro} = 0,8 \mu\text{s}$$

Puesto que hemos **ampliado** la base de tiempos **10 veces** con la función **x10 MAG** hay que **dividir** el **tiempo** obtenido **por 10**, obteniendo un valor de:

$$0,8 : 10 = 0,08 \text{ microsegundos}$$

Sustituyendo los valores en la **fórmula** se obtiene:

$$Vc = 2 \times 10 : (0,08 \times 300) = 20 : 24 = 0,83$$

El valor obtenido indica que un **impulso electromagnético** viaja sobre el cable que estamos midiendo a una **velocidad** con un valor de:

$$V = 0,83 \times 300.000 \text{ Km/s} = 249.000 \text{ Km/s}$$

Que corresponde a un **83%** de la **velocidad de propagación** en el **vacío**.

Medir la LONGITUD de un cable coaxial

Una vez que hemos visto cómo se mide el **coeficiente de propagación** de un cable coaxial se puede realizar la **medida inversa**, es decir **determinar** la **longitud desconocida** de un cable **conociendo** su **coeficiente de propagación**.

Supongamos, por ejemplo, que tenemos un **tramo de cable** como el utilizado anteriormente pero de **longitud desconocida**.

Conectándolo al **Generador de impulsos LX.5065** como se muestra en la Fig.1 y teniendo la precaución de dejar **abierto** el **extremo del cable** podemos **determinar su longitud** fácilmente.

La **fórmula** que permite calcular la **longitud del cable** es la siguiente:

$$l = t \times 150 \times Vc$$

Donde:

l = Longitud del cable (metros)
t = Tiempo entre impulsos (microsegundos)
Vc = Coeficiente de propagación

Para realizar la medida en primer lugar hay que ajustar los **controles del osciloscopio** tal y como hemos indicado anteriormente.

El selector de la **base de tiempos TIME/DIV.** ha de estar ajustado a un alcance de **.2 (0,2) microsegundos** y la función **x10 MAG** debe estar **activada**.

De esta forma **cada cuadro** de la pantalla corresponde a un tiempo de **20 nanosegundos**.

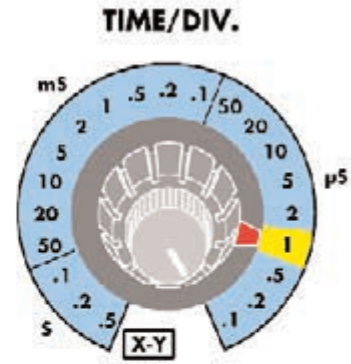
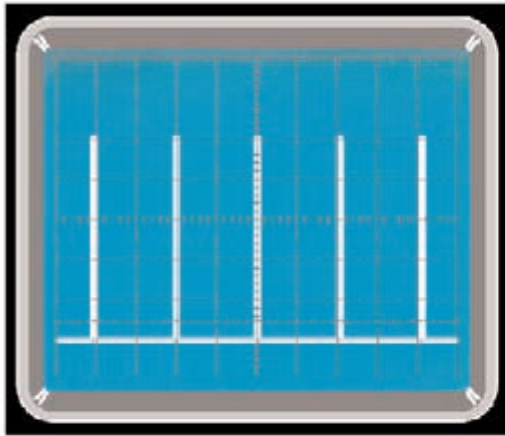


Fig.12 En cuanto se alimente el generador en la pantalla del osciloscopio aparecerán una serie de impulsos similares a los mostrados en esta imagen. Los impulsos están separados unos 2 cuadros entre sí (2 microsegundos).

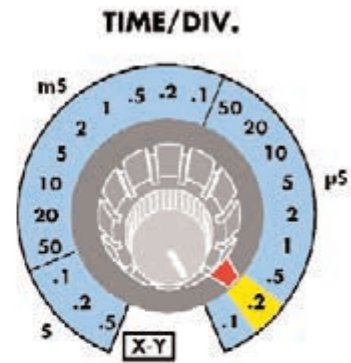
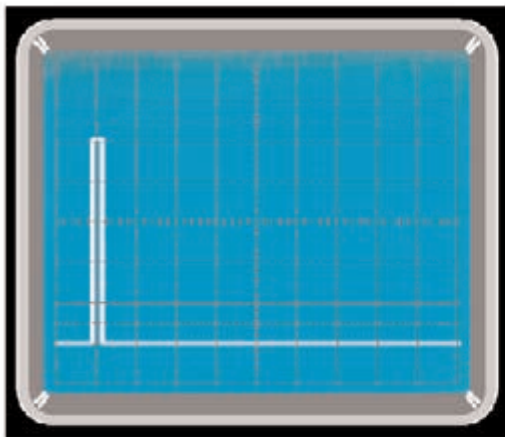


Fig.13 Ajustando el selector TIME/DIV. a un alcance .2 (0,2) microsegundos y actuando sobre el mando Horizontal Position (Posición horizontal) hay que fijar un impulso en el primer cuadro de la pantalla, tal como se muestra aquí.

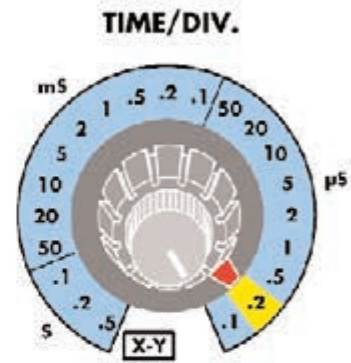
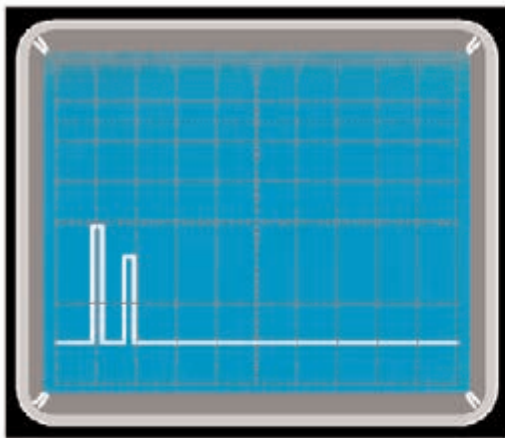


Fig.14 Si el cable coaxial a medir está abierto en el extremo se produce un segundo impulso reflejado, de amplitud inferior al impulso de salida y a una distancia que depende de la longitud del cable.

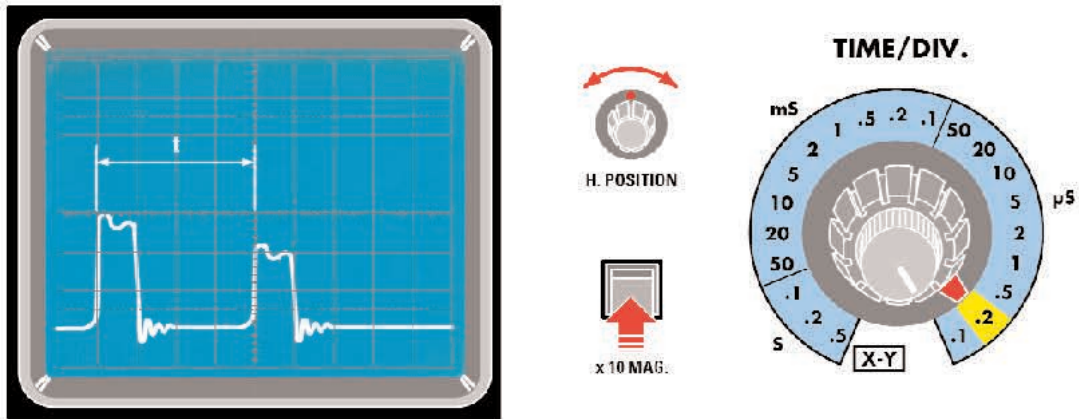


Fig.15 Para realizar una medida precisa del tiempo que separa el impulso de salida del generador del impulso reflejado hay que ampliar la Base de tiempos, pudiendo utilizar la función x10MAG (esta función amplifica 10 veces el alcance del selector TIME/DIV). En este caso cada cuadro de la pantalla del osciloscopio corresponde a un tiempo de 20 nanosegundos (0,02 microsegundos).

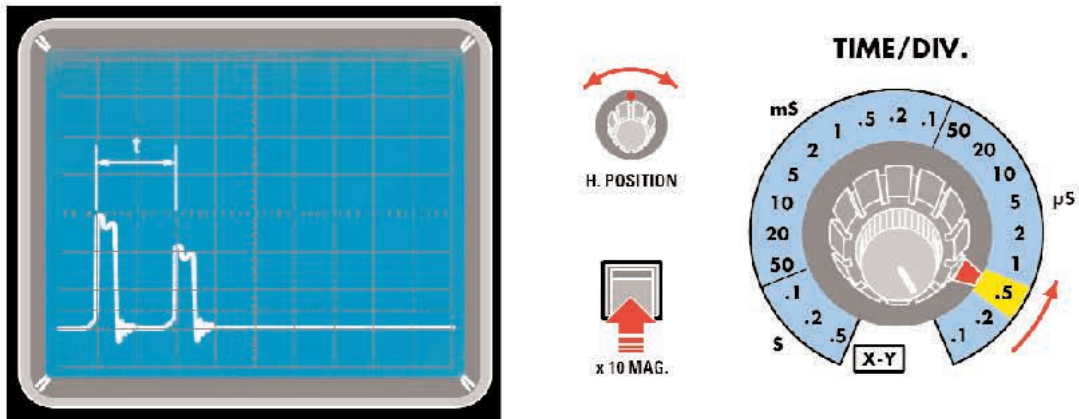


Fig.16 Si no aparecen los impulsos hay que ajustar el selector TIME/DIV. a un alcance de .5 (0,5) microsegundos. Actuando sobre el mando Horizontal Position aparecerán los impulsos en la pantalla.

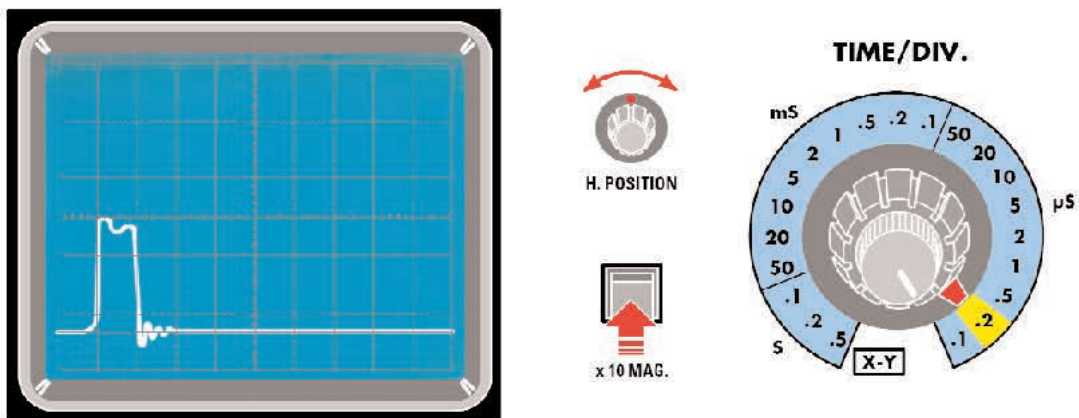


Fig.17 Puesto que la distancia en cuadros, es decir el tiempo que separa el impulso reflejado del impulso de salida, depende de la longitud del cable puede suceder que al medir un tramo de cable muy largo el impulso reflejado no se muestre en pantalla. En este caso hay que ajustar el selector TIME/DIV. a un alcance superior. Tal como se muestra en la figura siguiente aparecerán ambos impulsos en pantalla

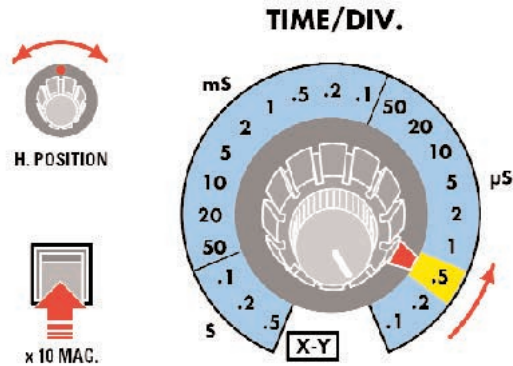
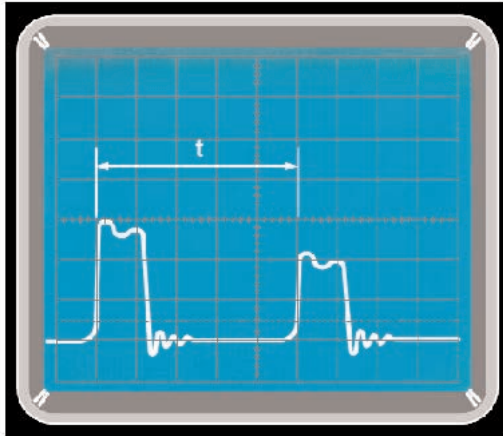


Fig.18 Medido el tiempo (t) que separa el impulso reflejado del impulso de salida se puede, conocida la longitud del cable, obtener el coeficiente Vc que indica la velocidad con la que se transmite un impulso electromagnético en cada tipo de cable coaxial. Para calcular el coeficiente Vc se utiliza la fórmula:

$$Vc = 2 \times l \ (t \times 300)$$

Donde:

Vc = Coeficiente de propagación
l = Longitud del cable (metros)

Llegado este punto si el tramo del **cable a medir es muy largo** podría suceder que **no** se vean al mismo tiempo los **dos impulsos** en la **pantalla**, aún ajustando el mando **Horizontal Position** solo aparece un impulso (ver Fig.17).

Esto es debido a que el **tiempo** que separa el **impulso original** del **reflejado** es **superior** a:

$$10 \text{ cuadros} \times 20 \text{ ns} = 200 \text{ ns}$$

En este caso para ver ambos impulsos hay que girar ajustar el **selector TIME/DIV.** posicionándolo al alcance **inmediatamente superior**, es decir a **.5 (0,5) microsegundos**.

De esta forma, ajustando adecuadamente el mando **Horizontal Position**, aparecerán en la pantalla **ambos impulsos**, tal como se muestra en la Fig.18.

Supongamos que se han obtenido dos impulsos **separados** entre sí **5 cuadros**, como se muestra en la Fig.18, que el selector **TIME/DIV.** está ajustado al alcance de **.5 (0,5)**

microsegundos/cuadro y que se ha activado la función **x10 MAG.**

En primer lugar obtenemos el **tiempo** que **separa** los **dos impulsos**:

$$5 \text{ cuadros} \times 0,5 \ \mu\text{s/cuadro} = 2,5 \ \mu\text{s}$$

Puesto que hemos **ampliado** la base de tiempos **10 veces** con la función **x10 MAG** hay que **dividir** el **tiempo** obtenido **por 10**:

$$2,5 : 10 = 0,25 \text{ microsegundos}$$

Sustituyendo el valor en la **fórmula** y utilizando el **coeficiente de propagación** recién **medido** se obtiene:

$$l = 0,25 \times 150 \times 0,83 = 31,12 \text{ metros}$$

Esta es la **longitud** del **tramo de cable**.

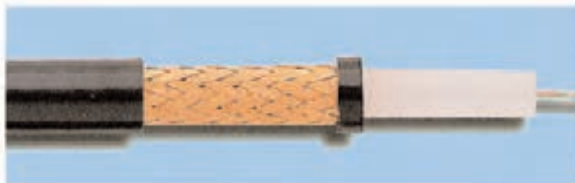
ALGUNOS TIPOS de CABLES COAXIALES

CABLE RG.6



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **8,5 mm**
DIÁMETRO HILO **0,72 rígido**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.11



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **10,1 mm**
DIÁMETRO HILO **2,8 hilado**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.58



IMPEDANCIA **50 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **5 mm**
DIÁMETRO HILO **3,4 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.59



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **6,2 mm**
DIÁMETRO HILO **0,58 mm rígido**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.62



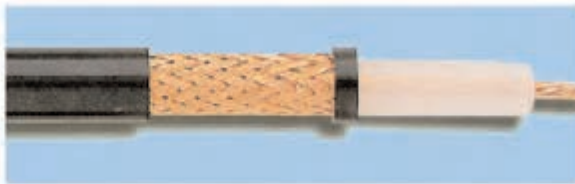
IMPEDANCIA **93 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **6,2 mm**
DIÁMETRO HILO **0,64 mm rígido**
C. VELOCIDAD **0,83**

CABLE RG.174



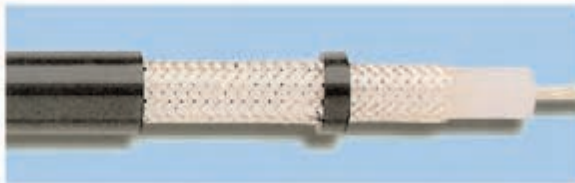
IMPEDANCIA **50 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **2,8 mm**
DIÁMETRO HILO **1,1 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.213



IMPEDANCIA **50 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **10,2 mm**
DIÁMETRO HILO **5,2 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.214



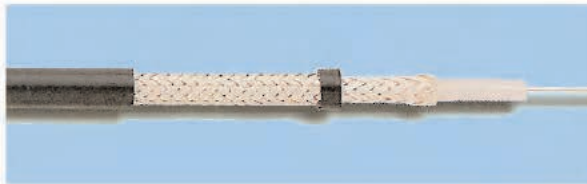
IMPEDANCIA **50 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **10,8 mm**
DIÁMETRO HILO **5,2 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.216



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **10,8 mm**
DIÁMETRO HILO **2,8 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,66**

CABLE RG.223



IMPEDANCIA **50 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **5,3 mm**
DIÁMETRO HILO **0,9 mm rígido**
C. VELOCIDAD **0,67**

CABLE RG.7



IMPEDANCIA **50 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **7,5 mm**
DIÁMETRO HILO **7,2 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,80**

**CABLE
MINICOAX**



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **3,6 mm**
DIÁMETRO HILO **1,1 mm hilado**
C. VELOCIDAD **0,80**

CABLE 07575



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **5,3 mm**
DIÁMETRO HILO **0,7 mm rígido**
C. VELOCIDAD **0,80**

CABLE 1275



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **6,7 mm**
DIÁMETRO HILO **1,1 mm rígido**
C. VELOCIDAD **0,80**

CABLE SC85



IMPEDANCIA **75 Ohmios**
DIÁMETRO VAINA **6,7 mm**
DIÁMETRO HILO **1,1 mm rígido**
C. VELOCIDAD **0,80**

En estas dos páginas presentamos los **tipos de cable coaxial más difundidos** actualmente en el mercado.

Hay que tener presente que la **impedancia** real puede variar ligeramente respecto a los valores indicados a causa de las **tolerancias de fabricación**.

Además hay considerar que un mismo tipo cable construido por **empresas diferentes** puede tener **ligeras variaciones** sobre las características indicadas.

Obtener la IMPEDANCIA de un CABLE

Hasta ahora hemos visto como trabaja el sistema si aplicamos un impulso a un **cable** cuyo **extremo** está **abierto**.

Ahora bien, ¿qué sucede cuándo se conecta una **carga** en el **extremo** del **cable coaxial**?

Para trabajar en estas condiciones vamos a utilizar un cable coaxial con una **impedancia nominal** de, por ejemplo, **50 ohmios**, con una **longitud cualquiera** y en cuyo **extremo** conectamos un **potenciómetro** de **100 ohmios**, tal como se muestra en la Fig.4.

Con esta disposición se puede **ajustar** la **resistencia** conectada al cable entre un valor de **0 ohmios** y un valor de **100 ohmios**.

La **primera medida** la vamos a realizar posicionando el **potenciómetro** en su **valor máximo** de resistencia, es decir **100 ohmios**.

Si se realiza la medida con los **mismos ajustes** y **procedimientos** utilizados anteriormente en la pantalla del osciloscopio aparecerá un **impulso reflejado** con **amplitud inferior** al impulso de salida y con la **misma polaridad** (ver Fig.19).

Bajando progresivamente la **resistencia** del potenciómetro también **disminuirá** la **amplitud del impulso reflejado**, hasta **desaparecer completamente** (ver Fig.20).

En estas condiciones la **resistencia del potenciómetro** equivale exactamente a la **impedancia nominal** del **cable**.

En efecto, midiendo un **cable** de **50 ohmios** es muy fácil verificar cuando **desaparece completamente** el **impulso reflejado**.

Si continuamos **bajando** la **resistencia del potenciómetro** en la pantalla del osciloscopio aparece un **impulso invertido** con una amplitud que poco a poco va **creciendo** a medida que nos acercamos a la condición de **cortocircuito** (ver Fig.21).

Este fenómeno es **muy útil** ya que permite medir con **gran precisión** la **impedancia** de un **cable coaxial desconocido**.

Es bastante interesante tener presente que la **medida de impedancia** que hemos descrito **no depende** de la **longitud del cable**.

Esto no termina aquí. Como veremos en el epígrafe siguiente es posible **analizar** el comportamiento de un **cable coaxial**, determinando si a lo largo de su recorrido hay **variaciones de impedancia no deseadas** debidas a **pérdidas de aislamiento del dieléctrico**, **infiltraciones de humedad**, etc.

VERIFICAR un CABLE COAXIAL

Para explicar de una forma clara como interpretar los gráficos que se producen en la pantalla del osciloscopio cuando a lo largo de un cable hay una **variación de impedancia** en la **Fig.22** hemos reproducido, a modo de ejemplo, las imágenes obtenidas conectando en **serie** dos **cables coaxiales**, uno de **longitud L1** con una impedancia de **50 ohmios** y otro de **longitud L2** con una impedancia de **75 ohmios**, **simulando** de esta forma una **variación de impedancia** a lo largo del recorrido de un cable.

Observando estos impulsos podemos obtener **conclusiones interesantes**.

El **primer impulso**, que aparece a la izquierda de la pantalla, corresponde al impulso **producido** por el generador en el instante **t0**.

Como se puede apreciar en el instante **t1** aparece un **pequeño impulso** que tiene la **misma polaridad** que el impulso generado.

Este impulso es **reflejado** hacia atrás en el instante en que el impulso emitido por el generador pasa sobre la **conexión** entre el **cable de 50 ohmios** y el **cable de 75 ohmios**, es decir en el **punto de variación** de la **impedancia**.

Puesto que el impulso producido por el generador encuentra en el paso de **50 a 75 ohmios** un **aumento de impedancia** el **impulso reflejado** tendrá la **misma polaridad** que el **impulso original**.

Además, midiendo la diferencia:

$$t1 - t0$$

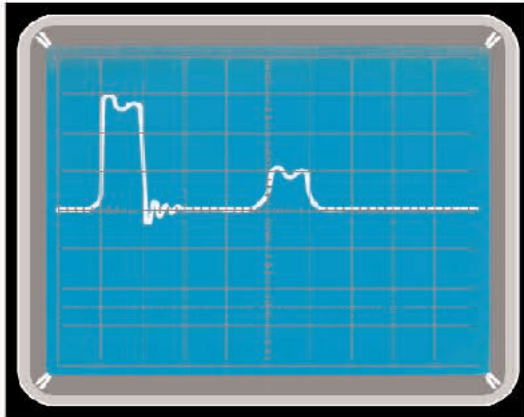


Fig.19 Una vez conectado el potenciómetro de 100 ohmios en el extremo del cable hay que ajustarlo a su valor máximo de resistencia. En estas condiciones en la pantalla aparecerá el impulso generado y el impulso reflejado, algo separado y con la misma polaridad.

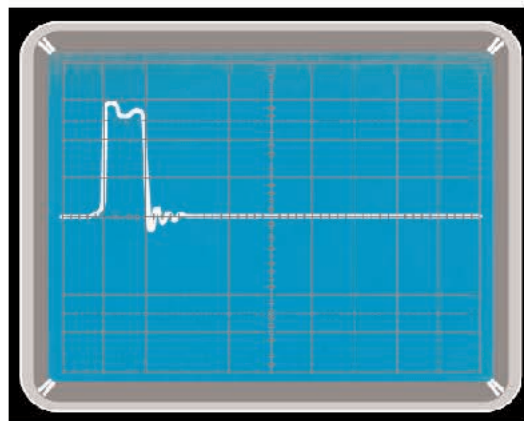


Fig.20 Si ahora se reduce progresivamente la resistencia del potenciómetro el impulso reflejado irá disminuyendo hasta desaparecer. Llegado este punto, midiendo la resistencia del potenciómetro se obtiene la impedancia del cable.

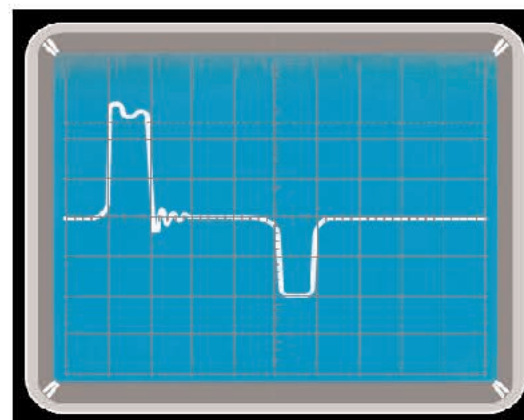


Fig.21 Si se continúa reduciendo la resistencia del potenciómetro reaparecerá de nuevo el impulso reflejado, ahora con polaridad inversa al impulso de salida. Esta situación se produce al acercarse a la condición de cortocircuito.

A través de la **fórmula** ya utilizada anteriormente para el **cálculo de la longitud** es posible determinar **dónde** está la **variación de impedancia**, en nuestro ejemplo la **longitud L1** del cable de **50 ohmios**.

Continuando con la Fig.22 se puede observar que en el instante **t2** aparece un **tercer impulso**, en este caso debido a la **reflexión** del impulso original en el **extremo abierto** del **cable de 75 ohmios**.

Midiendo la diferencia:

t2 - t1

Se puede obtener la **longitud L2** del **cable de 75 ohmios**.

Posteriormente, en el instante **t3**, aparece un **impulso de amplitud menor** y de **polaridad invertida**.

Observando con atención la Fig.22 se puede apreciar que la **distancia** entre el tiempo **t3** y el tiempo **t2** es **idéntica** a la **distancia** entre el tiempo **t2** y el tiempo **t1**.

Este es debido a que cuando el **impulso reflejado** por el **extremo abierto** del **cable de 75 ohmios** vuelve hacia el generador encuentra en su recorrido la conexión de **75 ohmios a 50 ohmios**, que es vista esta vez al **revés**, es decir como una **disminución de impedancia**.

Por tanto se produce un **pequeño impulso** con **polaridad invertida** que rebota en **sentido opuesto**, es decir hacia el **extremo abierto** del **cable de 75 ohmios**, y que se visualiza en la pantalla del osciloscopio en el instante **t3**.

Como hemos visto a través de un sencillo ejemplo con el simple **envío** de un **impulso** a lo largo de un **cable** es posible obtener una **gran cantidad** de **interesante información**.

NOTA Para **evitar** que en pantalla aparezcan **impulsos espurios** cuando se realiza una medida de este tipo es **muy importante** que la **impedancia** de salida del **generador de impulsos** y la **impedancia** del **cable a medir** estén correctamente **adaptadas entre sí**.

Así, si se realiza la medida en un **cable de 50 ohmios** la **impedancia** de salida del **generador** tendrá que ser igual a **50 ohmios**. Si se mide una **impedancia** de **valor diferente** hay que modificar la impedancia de salida del generador ajustando el **punto J1**, y si es necesario **modificar** el valor de la resistencia **R5**, tal como hemos descrito en el **epígrafe** dedicado al **esquema eléctrico**.

Si el cable a medir tiene una **impedancia desconocida** se puede determinar con el procedimiento indicado en el **epígrafe anterior**, ajustando posteriormente el **valor** de la resistencia **R5**.

NOTAS TÉCNICAS

Nuestro **Generador LX.5065** funciona a una frecuencia de unos **500 KHz**, creando por tanto un **intervalo entre impulsos** de unos **2 microsegundos**, lo que permite realizar medidas con cables de bastante longitud.

No obstante si fuera necesario utilizar **tiempos mayores** se pueden **separar** más los **impulsos** emitidos por el generador **reduciendo** la **frecuencia** de trabajo del integrado **NE.555CN (IC1)**. Para ello basta con **augmentar** el valor del condensador **C3** (ver esquema eléctrico, Fig.6).

Hay que tener presente que la **duración** del impulso puede ser **ajustada** entre **20** y **100 nanosegundos** actuando sobre el **trimmer R4**.

No se ha de olvidar que para conseguir un **retorno adecuado** del impulso es indispensable que el **cable** esté **abierto** en el extremo no conectado al generador.

Además para lograr apreciar el **efecto eco** es necesario un segundo requisito: La **longitud del cable** ha de **superar** un **valor mínimo**, por debajo de este valor los dos impulsos estarían sobrepuestos.

Teniendo en cuenta que para ser apreciable la **distancia** entre los dos impulsos debe ser cuanto menos **superior** a la **duración** de **cada impulso**, es decir unos **25 nanosegundos**, y que en este tiempo el impulso recorre una distancia de:

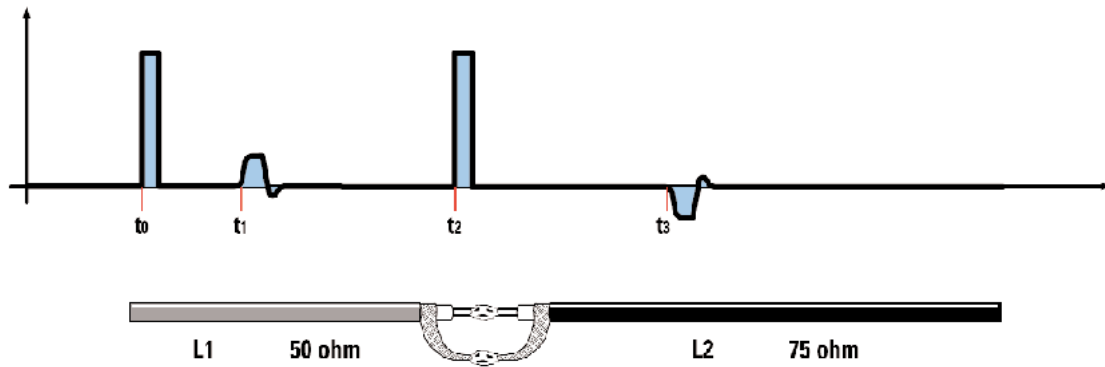


Fig.22 La reflectometría permite obtener numerosa información mandando un impulso a lo largo de un cable o una línea de transmisión de cierta longitud. En el ejemplo aquí mostrado hemos conectado dos tramos de cable, uno con una impedancia de 50 ohmios con longitud L1 y otro de 75 ohmios y con longitud L2, simulando así una variación de impedancia en el punto de conexión. En este caso en la pantalla del osciloscopio se muestra:

- El **impulso de salida (t0)**.
- Un **segundo impulso** que se obtiene cuando el impulso de salida transita por el punto de aumento de impedancia de 50 a 75 ohmios (**t1**).
- Un **tercer impulso** resultante de la reflexión del impulso de salida en el extremo abierto del cable (**t2**).
- Un **cuarto impulso** con polaridad invertida (**t3**). Este impulso se genera cuando el impulso principal vuelve atrás después de haber sido reflejado por el extremo abierto del cable y encontrarse una disminución de impedancia de 75 a 50 ohmios.

$$l = t \times 150 \times Vc$$

$$l = 0,025 \times 150 \times 0,80 = 3 \text{ metros}$$

Se obtiene que ésta es la **longitud mínima del cable** que es posible probar con nuestro aparato (suponiendo un **coeficiente de velocidad** de 0,80).

CONCLUSIÓN

Cuando pensamos en la **propagación** de la **luz** o en la **propagación** de una **onda electromagnética** estamos acostumbrados a considerar este acontecimiento como si fuera **instantáneo** dada la **enorme velocidad de propagación** de estos fenómenos.

En realidad, con el sencillo circuito que hemos propuesto, está demostrado que es posible **medir tiempos extremadamente breves** que proporcionan una **cantidad enorme de información**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.5065: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Medidor TDR**, incluido el circuito impreso **23,90€**

LX.5065: Circuito impreso **3,25€**

NOTA Para adquirir el conector **BNC** en **T** y el **adaptador BNC macho/macho**, necesarios para realizar la conexión entre el generador de impulsos, el osciloscopio y el cable a medir, aconsejamos acudir a tiendas de electrónica **especializadas**.

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



Sin duda el campo de la iluminación con LEDs es una de las tecnologías más emergentes que poco a poco se está empleando en un gran número de aplicaciones. Gracias a PHILIPS, que ha tenido la cortesía de permitir la publicación de este documento de su propiedad, os hacemos llegar información técnica muy interesante sobre este campo desde la perspectiva de una empresa desarrolladora.

Los LEDs en el campo

INTRODUCCIÓN

El término “**Solid State Lighting**” (SSL, Iluminación en estado sólido) hace referencia a un tipo de iluminación que utiliza **diodos emisores de luz (LEDs)**, diodos emisores de luz **orgánicos** o diodos emisores de luz fabricados con **polímeros** como fuentes de luz en vez de filamentos eléctricos o gas.

Cuando hablamos de “Solid State” (**estado sólido**) queremos resaltar el hecho de que la luz en un LED es emitida desde un objeto sólido – un bloque de **semiconductor** – en vez de desde un tubo de vacío o de gas, como es el caso de las bombillas o los fluorescentes.

Al contrario del alumbrado tradicional, los LEDs generan luz visible con **apenas disipación de calor** o **energía residual**.

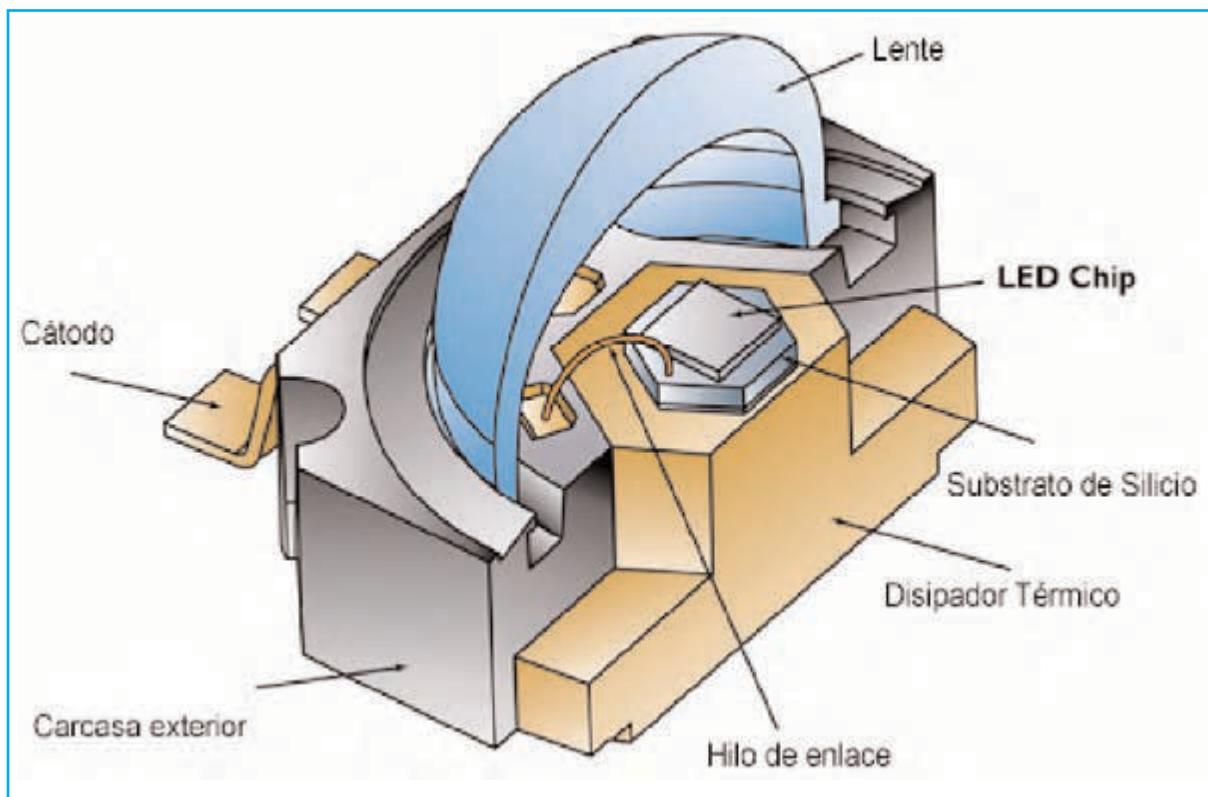
Además, su naturaleza de estado sólido proporciona una **gran resistencia a los**

golpes, vibraciones, y su propio **uso, incrementado** de esta manera **su vida considerablemente**.

La iluminación de estado sólido ha sido definida como una **tecnología emergente** primordial que promete alterar la **iluminación del futuro**. Se trata de la primera nueva tecnología que emerge en 40 años y que con sus **eficiencias energéticas** y **ahorro de costes**, tiene el potencial de ser una tecnología que rompe con la tendencia del alumbrado tradicional en el mercado de alumbrado.

¿Qué es un LED?

LED proviene de las siglas en inglés **Lighting Emitting Diode**, Diodo emisor de Luz. El LED es un tipo especial de **diodo semiconductor** que **emite luz** en una banda muy estrecha del espectro cuando una **corriente eléctrica** pasa a través suyo en un determinado **sentido**. El efecto es una forma de electroluminiscencia.



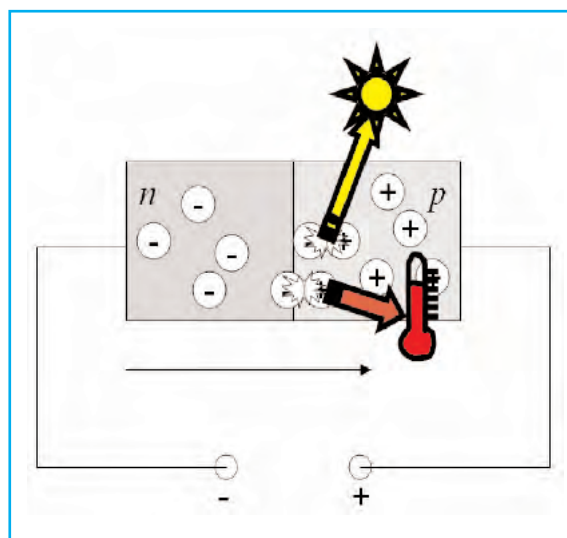
de la ILUMINACIÓN

La **longitud de onda** de la luz emitida y por tanto el **color** depende básicamente de la **composición química** del material **semiconductor** utilizado.

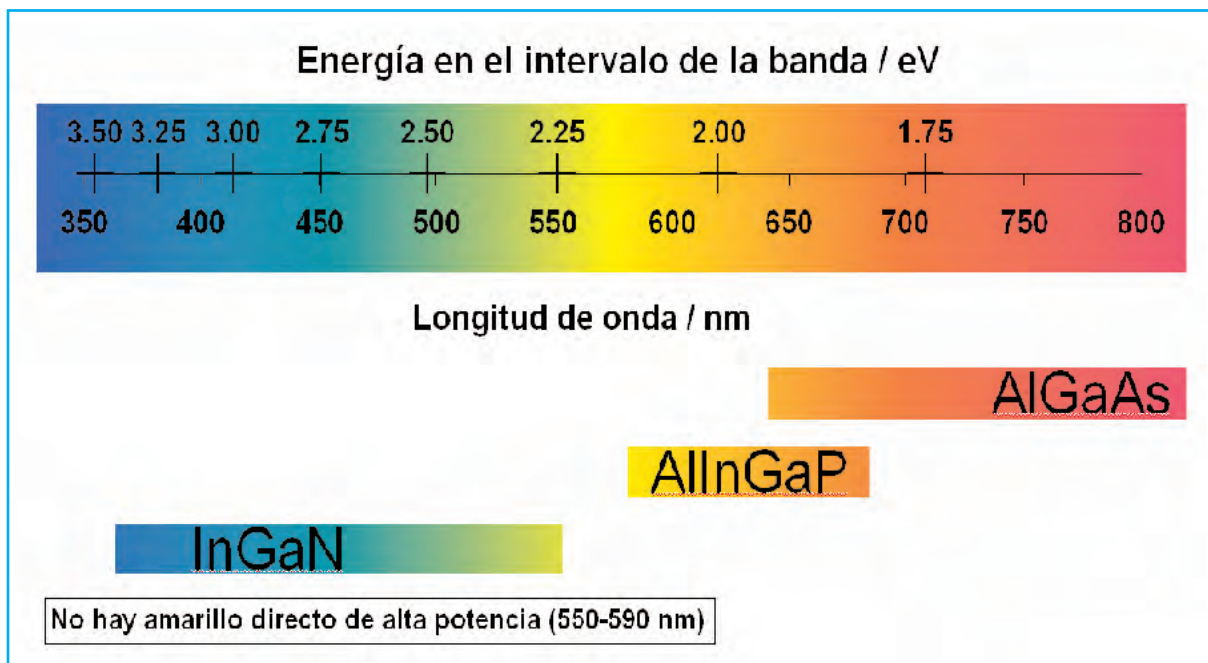
Este material está impregnado o dopado con **impurezas** para crear una estructura llamada "**unión P-N**", que como en otros diodos permite que la corriente fluya fácilmente desde la unión **P (ánodo)** hasta la unión **N (cátodo)**, pero no al revés.

Cuando la corriente atraviesa el diodo se **libera energía** en forma de **fonones**. La luz emitida puede ser **visible**, **infrarroja** o casi **ultravioleta**.

Los primeros desarrollos del **LED** datan del año **1955** cuando se consiguió un dispositivo que emitía **luz infrarroja**. Los primeros **LED** de **luz visible** prácticos fueron desarrollados por **General Electric** en **1962**.



Los LEDs convencionales están realizados sobre la base de una gran variedad de materiales **semiconductores inorgánicos** produciendo los siguientes **colores**:



- Aluminio galio arsenio (**AlGaAs**) - **Rojo e infrarrojo**.
- Aluminio galio fósforo (**AlGaP**) - **Verde**
- Aluminio galio indio fósforo (**AlGaInP**) - **Naranja, rojo de alto brillo, amarillo y verde**.
- Galio arsenio fósforo (**GaAsP**) - **Rojo, naranja-rojo, naranja y amarillo**.
- Galio fósforo (**GaP**) - **Rojo, amarillo y verde**.
- Galio Nitrógeno (**GaN**) - **Verde, verde puro (esmeralda) y azul**.
- Indio Galio Nitrógeno (**InGaN**) - **Casi ultravioleta, verde azulado y azul**.
- Silicio Carbono (**SiC**) como sustrato - **Azul**.
- Silicio (**Si**) como sustrato - **Azul** (en desarrollo).
- Zafiro (**Al₂O₃**) como sustrato - **Azul**.
- Zinc selenio (**ZnSe**) - **Azul**.
- Diamante (**C**) - **Ultravioleta**.
- Aluminio nitrógeno (**AlN**), aluminio galio nitrógeno (**AlGaInN**) - Cerca del **ultravioleta**.

LED Azules y Blancos

Los **LEDs azules** comercialmente viables fueron inventados por **Shuji Nakamura** mientras trabajaba en Japón en **Nichia Corporation** en **1993** y se hicieron ampliamente disponibles a **finales de los años 90**.

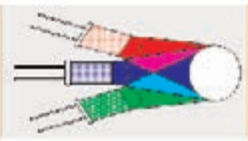
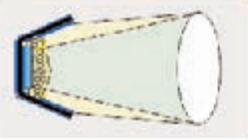

Añadiéndolos a los **LEDs rojos y verdes** pueden generarse **luz blanca** aunque para conseguir un LED blanco rara vez se utiliza este principio.

La mayoría de los **LEDs blancos** de hoy en día utilizan un **LED azul GaN** (Nitruro de Galio) emitiendo en un espectro entre **450 nm - 470 nm** a los que se les cubre con una capa de **fósforo amarillento** hecho a base de cristales de Aluminato de Ytrio dopado con Cerio (**Ce³⁺:YAG - Yttrium Aluminium Garnet**). El chip emite **luz azul**, parte de la cual se convierte eficientemente en un espectro más amplio centrado en **580 nm (amarillo)** gracias al **Ce³⁺:YAG**. Este método fue desarrollado por **Nichia** y utilizado por ellos desde **1996** en la fabricación de **LEDs blancos**.

Los **LEDs blancos** pueden realizarse también utilizando LEDs con emisión cerca del **Ultravioleta** y usando una mezcla de **fósforos rojos y azules** con otros elementos. Este método es **análogo** al que se usa en las **lámparas fluorescentes**, sin embargo este método es **menos eficiente** que el comentado anteriormente.

El **método más novedoso** para generar **luz blanca** no utiliza fósforos en absoluto y está basado en la **emisión simultánea** de **luz azul** desde la región activa de la estructura del LED y **luz amarilla** desde el sustrato del mismo.

Otra técnica utiliza un **LED azul** recubierto con **puntos cuánticos** que emiten **luz blanca** en respuesta a la luz del LED. Esta técnica produce **luz blanca cálida** similar a la que generan las lámparas incandescentes.

	Técnica	Pro's & contra's
	Mezcla de Rojo-Verde-Azul (RGB)	++ se puede controlar el color. --conseguir el blanco es difícil. --índice de reproducción cromática pobre.
	LED Azul con un fósforo blanco/amarillo	++ No es necesario control + buen índice de reproducción cromática. - solo puede obtenerse blanco frío y cálido. -- envejecimiento del fósforo.
	LED Azul con un fósforo RG	++ No es necesario control ++ Índice de reproducción cromática muy bueno. --LED más caro.

Ventajas de utilizar LEDs

- Los **LEDs** son capaces de emitir luz de un determinado **color sin el uso** de los **filtros** que los métodos tradicionales requieren.

- La forma del **encapsulado** de un **LED** permite que la luz se **enfoque** en una determinada **dirección**. Las **fuentes Incandescentes** y **fluorescentes** a veces requieren un **reflector externo** para recoger la luz y dirigirla de una forma útil.

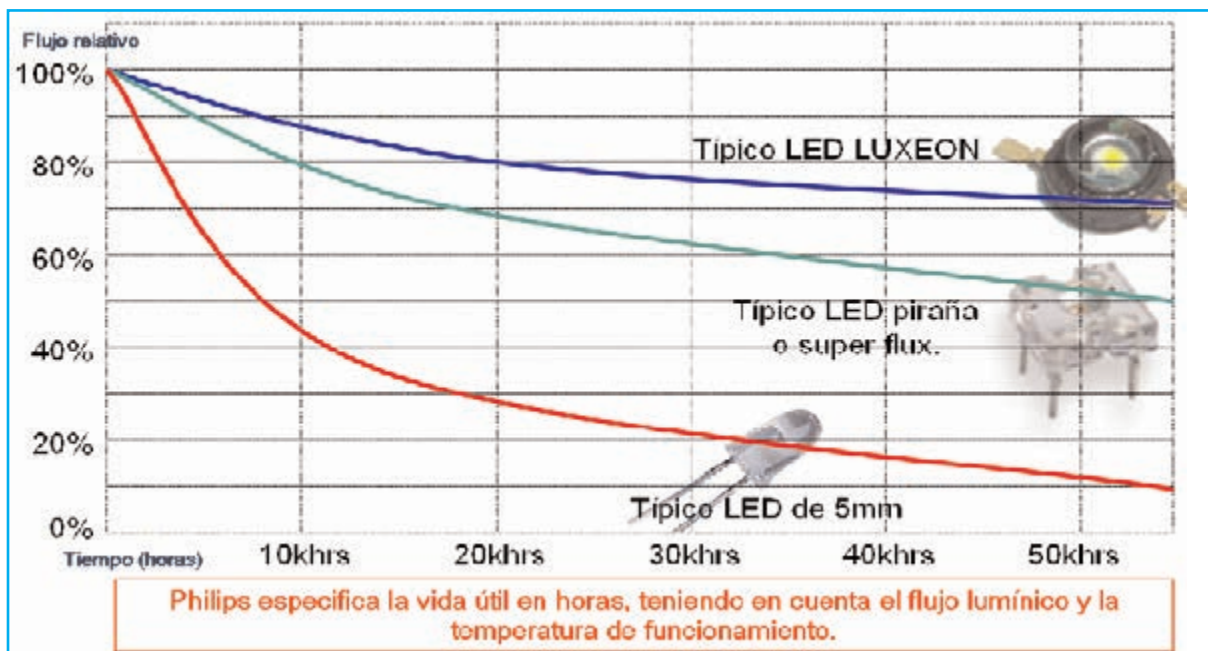
- Los **LEDs** son **insensibles** a los **golpes** y a las **vibraciones**, al contrario que las fuentes incandescentes y de descarga.

- Los **LEDs** están contruidos dentro de **carcasas sólidas** que los protegen, haciendo que sea **muy difícil** que se **rompan** y sean **extremadamente duraderos**.

- Tiene una **vida muy larga**: Típicamente **10 años**, dos veces más larga que el mejor fluorescente y 20 veces más que la mejor lámpara incandescente.

- Los **LEDs no se funden** al finalizar su vida, su luz va disminuyendo con el paso del tiempo.

- Los **LEDs** emiten **menos calor** que las lámparas incandescentes con similar salida lumínica.



- Los **LEDs** tienen **encendido inmediato**. Un sistema de iluminación por LED alcanzará su flujo máximo en aproximadamente **0,01 s.**, 10 veces **más rápido** que una **lámpara incandescente (0,1 s)** y mucho más rápido que una **lámpara fluorescente compacta** que arranca entre **0,5 y 1 s.**, pero no alcanza el máximo flujo hasta transcurridos **30 s.** o más.

Desventajas de utilizar LEDs

- Los **LEDs** son actualmente **más caros** que una gran mayoría de las técnicas de alumbrado convencional. El coste adicional parcialmente se origina por el relativamente **poco flujo lumínico** que generan y por los **alimentadores/controladores** que se necesitan. La mejor técnica para comparar tecnologías de alumbrado es utilizar **Lumen/Euro**.

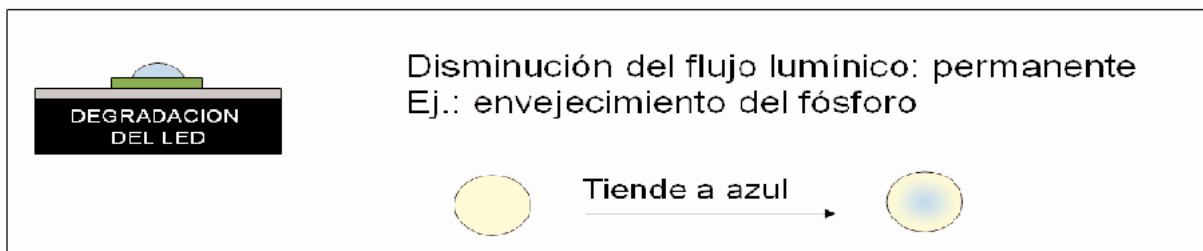
- El **rendimiento** de un **LED** depende bastante de la **temperatura ambiente** y del **entorno de operación**. Utilizando el LED en entornos de **altas temperaturas** de ambiente puede llevar al LED a un **sobrecalentamiento** y a un

eventual fallo del mismo. Para conseguir larga vida se necesita **disipadores de calor** adecuados. Esto es especialmente importante en aplicaciones con amplios rangos de temperaturas.

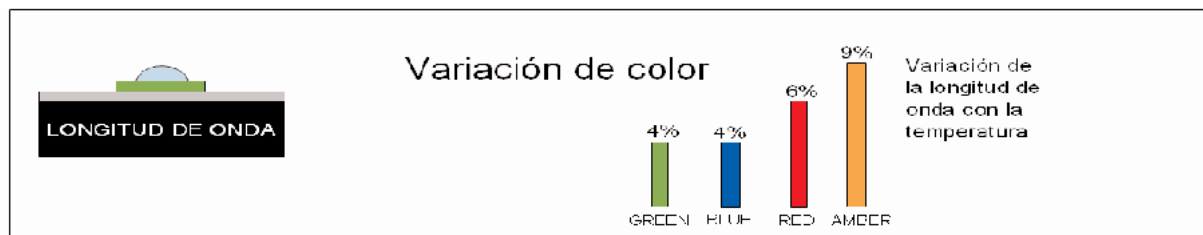
GESTIÓN del CALOR

Los **LEDs** emiten **luz fría**, es decir **no emiten rayos infrarrojos**, sin embargo los LEDs **no son 100% eficientes** ya que entre un **50%** y un **90%** de la energía que se les aplica se convierte en **calor**. Además los LEDs **no soportan grandes temperaturas** (125° - 150°) y la radiación térmica es muy baja por lo que la mayoría del **calor** debe ser **extraído** por medio de sistemas de **convección** o **conducción**.

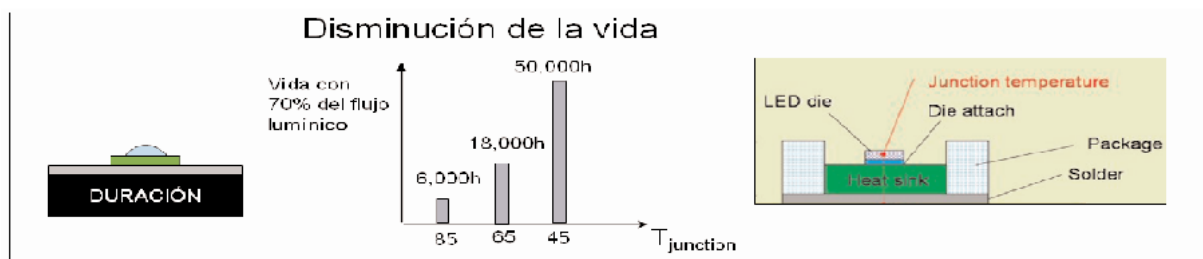
Por un lado y aunque la disminución del flujo lumínico es permanente debido al **envejecimiento** de los **materiales ópticos primarios** y del propio material **semiconductor**, el **calor excesivo** aplicado de forma continuada **acelera la degradación** del LED provocando **cambios de color** en los **LEDs blancos**.

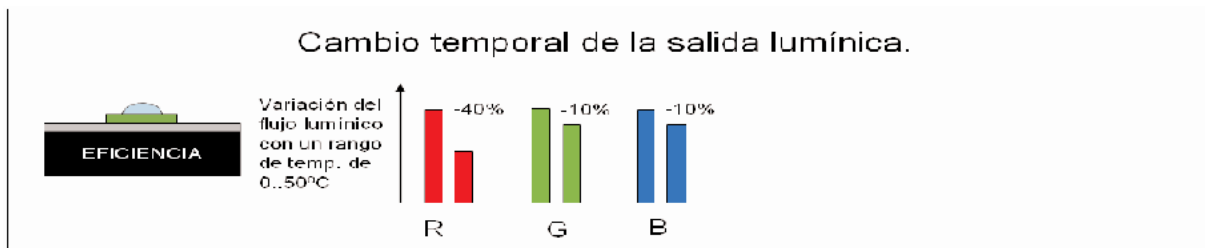


En los **LEDs de colores** el **calor** provoca una **variación** de la **longitud de onda** y por tanto del **color**. Dependiendo del color la variación puede ser más o menos acusada.



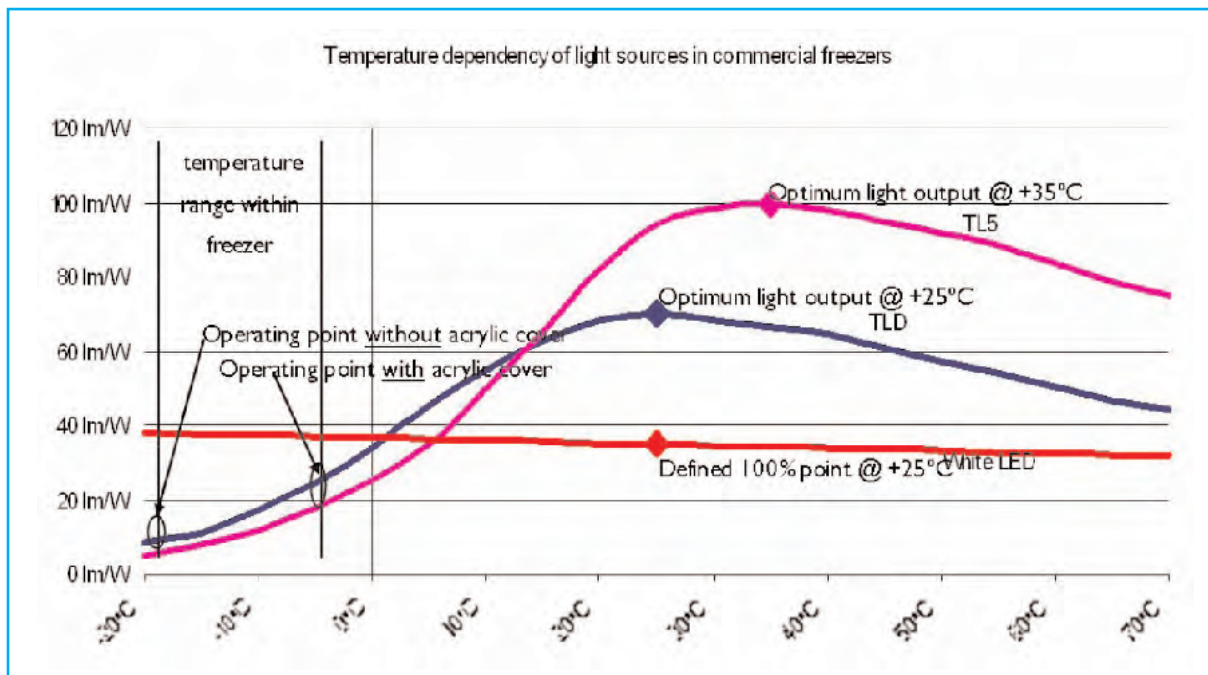
El factor más importante que se ve más afectado por el **calor** es la **vida del LED**. En la gráfica podemos observar las variaciones de la **vida** del LED dependiendo de la **temperatura** de la unión.





Por último, otros elementos a los que le afectan las variaciones de temperatura son el **flujo lumínico** y la **eficacia**.

Las **bajas temperaturas** hacen que el **LED** funcione con **mayor rendimiento**. A menores temperaturas el **flujo** y la **eficacia** son **mayores** que a temperatura ambiente.



Variaciones de Color

El **binning** debe explicarse debido a su importancia en el **diseño de sistemas LEDs** ya que puede ser poco familiar para la mayoría de los ingenieros de iluminación.

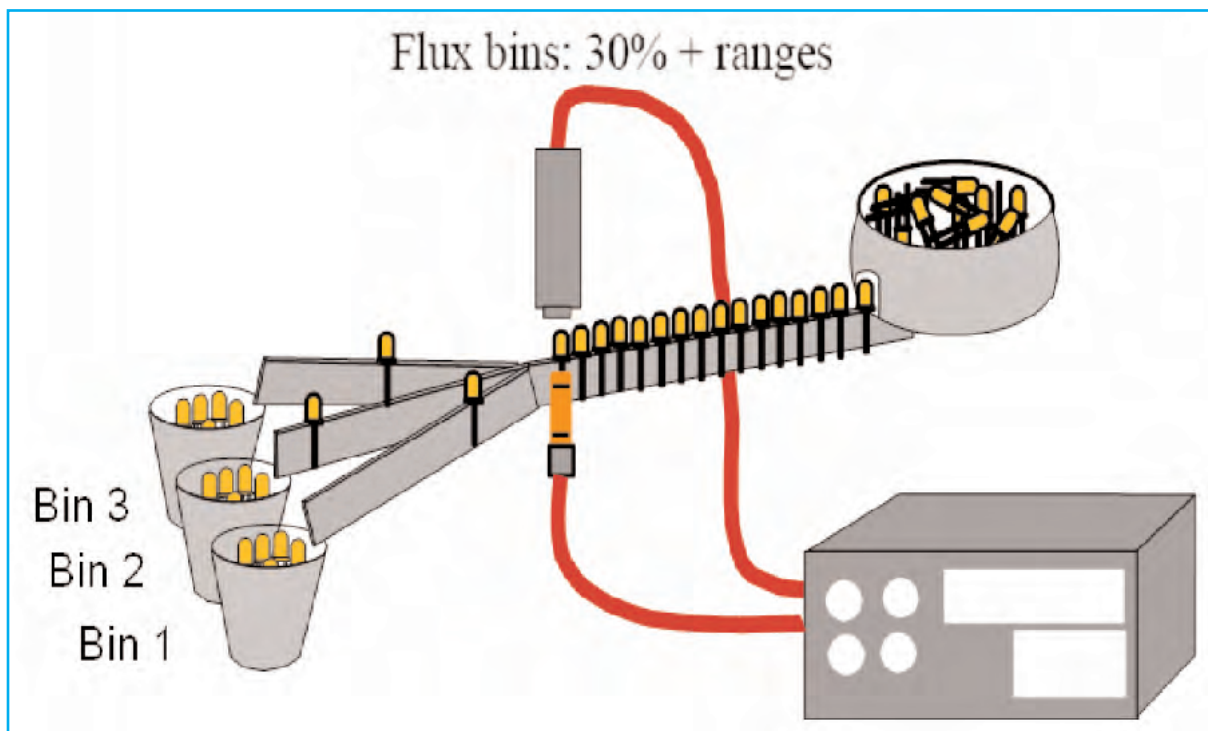
Como en otros procesos de fabricación de semiconductores, en la producción de los LEDs el **número de parámetros** del proceso de **epitaxia** es **muy grande** y la ventana de proceso bastante pequeña (por ejemplo, la temperatura debe ser controlada con un margen de **0,5°C** a lo largo de la oblea con una temperatura de **800°C**).

La dificultad de alcanzar este grado de control significa que las propiedades de los LEDs pueden variar significativamente entre producciones incluso dentro de la misma oblea.

Para obtener un cierto grado de consistencia para una aplicación dada el proceso de **binning** (selección de **bins**) es absolutamente necesario. El **binning** involucra la caracterización de los **LEDs** mediante **medidas** y la subsiguiente categorización de los mismos en varios **bins específicos**.

Para mantener bajo el coste de los LEDs los fabricantes deben **vender toda la producción**, teniendo en cuenta que **no** pueden garantizar la disponibilidad de **todos los bins** en **todo momento**. Hay un balance entre los costes y la logística por un lado y los requisitos de la aplicación por otro.

Ajustarse estrictamente a los **requerimientos** supone **elegir los costes** y pueden surgir problemas de suministro.



El diseño del sistema debería por tanto intentar combinar **LEDs** de **diferentes bins** de manera inteligente para obtener el **rendimiento requerido** del sistema a un **precio razonable** y con entregas de **razonable fiabilidad**.

Para seleccionar y garantizar **uniformidad**, **fiabilidad** y **durabilidad** de los **LEDs** dicha selección se hace sobre la base de características o **parámetros técnicos críticos**.

- **Ópticos** (flujo luminoso, color)
- **Eléctricos** (tensión directa, Vf)

Podríamos decir que **cada bin** obtenido de la producción de un determinado **LED** es el color que podemos encontrar en un **patrón RAL** en **pintura** o en un **patrón Pantone** de **tintas**.

Evidentemente la utilización de un **único bin** nos asegura que la **uniformidad** en cuanto al **flujo** y al **color** de una determinada aplicación serán siempre los **mismos** a lo largo del **tiempo**.

Futuro de la iluminación con LEDs

Aunque los **avances** son **enormes** en esta **nueva tecnología**, en el momento que se hagan **mejoras considerables** sobre las características de los LEDs en relación a la **eficacia**, **paquete lumínico**, **materiales de encapsulado** y sobre todo el **coste** se habrá dado un gran paso hacia la consecución de **iluminación general** compuesta totalmente por sistemas **LEDs**.

POR CORTESÍA DE



TOTAL ELECTRONICA, LDA.

COMPONENTES E EQUIPAMENTOS ELECTRÓNICOS

Sede: PRAÇA JOAO DO RIO,1 1000-180 LISBOA

TELEFONO -218 406 762 FAX -218 497 487

email: geral@totalelectronica.pt

Salão de Exposição: PRACETA DO INFANTÁRIO.2A

REBOLEIRA SUL - 2720-304 AMADORA

Revistas:

NUEVA ELECTRÓNICA

RESISTOR

QSP

KITS e Materiais:

NUEVA ELECTRÓNICA

RESISTOR

ELEKTOR

COMPONENTES ELECTRÓNICOS

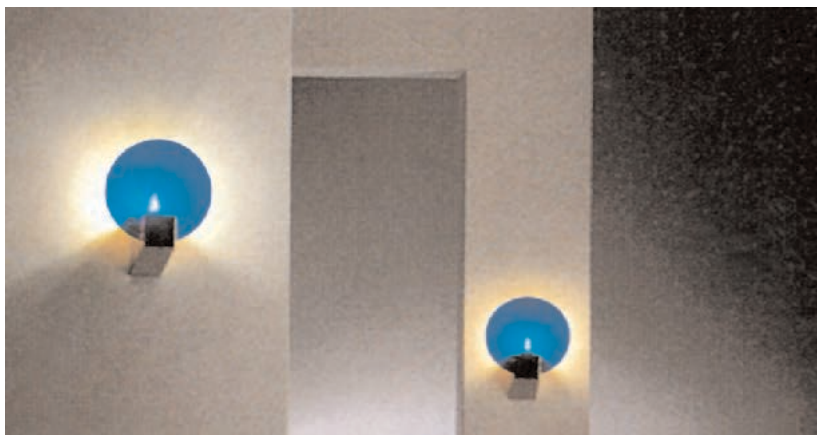
INFORMÁTICA

FABRICAMOS circuitos impresos

ENERGIAS RENOVAVEIS

TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE

Con nuestro dispositivo las luces de la casa o de la tienda se encenderán automáticamente cuando empiece a oscurecer y se apagarán, también de forma automática, cuando aparezca la luz del día.



INTERRUPTOR

Este sencillo circuito, utilizando 4 puertas NAND, 1 transistor y 1 TRIAC, enciende automáticamente una o más lámparas cuando la luz desciende por debajo de un nivel que se puede prefijar y las apaga cuando hay luz.

Muchos se preguntarán para qué puede servir un automatismo que **enciende lámparas** cuando el ambiente está **oscuro** y las **apaga** cuando **hay luz**.

Son **muchas** las **aplicaciones** que puede tener este dispositivo, a continuación enumeramos las más comunes.

Si al volver a casa por la **noche** teméis que en la oscuridad reinante alguien os pueda atacar antes de alcanzar la **puerta de entrada** se puede utilizar este circuito para **encender** una o varias **lámparas** que se **apagarán** automáticamente al **amanecer**.

Lo mismo se puede decir para quienes tienen que **subir escaleras** a **oscuras**. En la oscuridad el circuito encenderá automáticamente las luces, apagándolas por la mañana.

Otra aplicación interesante es la utilización del circuito para **disuadir** a posibles asaltantes de un intento de **robo en casa**. Al **encender automáticamente** las lámparas por la **noche** cuando no estemos en casa parecerá que **hay alguien** en su **interior**.

También es muy útil este circuito para **controlar automáticamente** la **iluminación de escaparates**, ante la ausencia de luz las luces se encenderán apagándose por el día.

ESQUEMA ELÉCTRICO

En la Fig.2 se muestra el esquema eléctrico de este automatismo que utiliza como **sensor** una **fotoreistencia común**.

Comenzamos la descripción de su funcionamiento por el **transformador T1**.

Como se puede apreciar en su **secundario** se obtiene una **tensión alterna** de **8 voltios** que, una vez **rectificada** por el puente **RS1** y **nivelada** mediante el condensador electrolítico **C1**, permite obtener una **tensión continua** de unos **11 voltios**.

Como es sabido cuando incide **luz** sobre una **fotoreistencia** (ver **FR1**) esta presenta una **baja resistencia óhmica**, mientras que ante la **oscuridad** presenta una **resistencia** bastante más **alta**.

En presencia de luz en los terminales de entrada de la puerta NAND IC1/A hay un nivel lógico 1, por lo que en su salida habrá un nivel lógico 0 (ver Tabla de la verdad en la Fig.1).

La salida de la NAND IC1/A está conectada a una entrada de la NAND IC1/C (terminal 13) y a una entrada de la NAND IC1/D (terminal 9).

Las otras entradas de las NAND IC1/C e IC1/D están conectadas al positivo de alimentación (nivel lógico 1), por lo que en estas



Entradas		Salida
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig.1 Tabla de la verdad de una puerta NAND. El nivel lógico 1 indica una tensión positiva, un nivel lógico 0 indica que el terminal está conectado a masa.

CREPUSCULAR

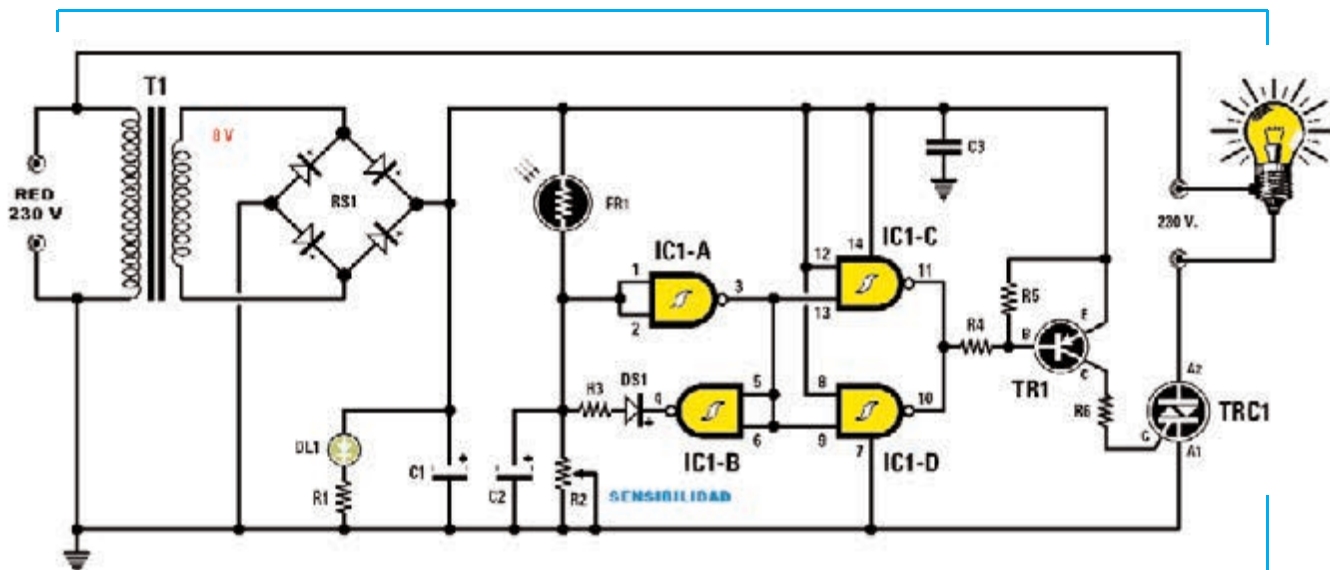


Fig.2 Esquema eléctrico del Interruptor crepuscular LX.1704. Este circuito utiliza como sensor una fotoresistencia común (ver FR1).

IMPORTANTE Hay pistas del circuito impreso y terminales de componentes que están directamente conectados a la tensión de red de 230 voltios. No se ha de manipular el circuito cuando esté alimentado y el mueble abierto.

LISTA DE COMPONENTES LX.1704

R1 = 680 ohmios 1/4 vatio
 R2 = Trimmer 50.000 ohmios
 R3 = 220.000 ohmios 1/4 vatio
 R4 = 10.000 ohmios 1/4 vatio
 R5 = 4.700 ohmios 1/4 vatio
 R6 = 220 ohmios 1/4 vatio
 FR1 = Fotoresistencia
 C1 = 220 microF. electrolítico
 C2 = 10 microF. electrolítico

C3 = 100.000 pF poliéster
 DS1 = Diodo 1N.4150
 RS1 = Puente 100V 1A
 DL1 = Diodo LED verde
 TR1 = BC.557 o BC.559
 TRC1 = TRIAC BT 137/500
 IC1 = Integrado CMOS 4093
 T1 = Transformador sec. 8V 0,2A

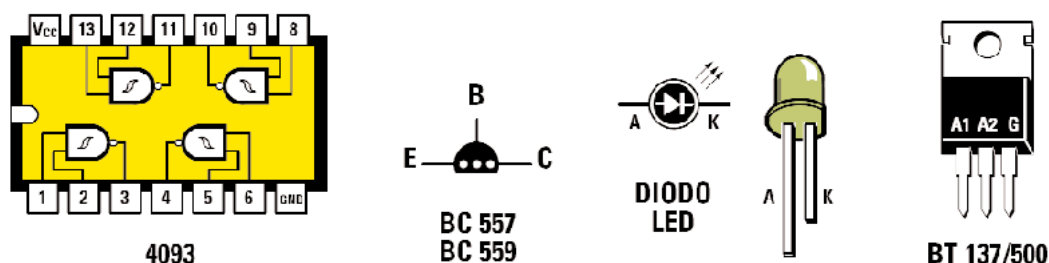


Fig.3 Conexiones del integrado CD.4093, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la izquierda. Las conexiones del transistor BC.557 (o BC.559) se muestran vistas desde abajo, mientras que las conexiones del TRIAC BT.137/500 se muestran frontalmente.

condiciones en sus **salidas** habrá un **nivel lógico 1 (0 NAND 1 = 1)**.

Como se puede observar en el esquema eléctrico a las **salidas** de las **NAND IC1/C-IC1/D** está conectada la resistencia **R4**, que alimenta la **Base** del **transistor PNP TR1**.

Cuando en las **salidas** de las puertas **NAND IC1/C-IC1/D** hay un **nivel lógico 1**, es decir una **tensión positiva**, esta alcanza mediante la resistencia **R4** la **Base** del transistor, que al ser **PNP** **no** se pone en **conducción**.

Si la **fotoreistencia** está expuesta a la **oscuridad** en las entradas de la **NAND IC1/A** hay un **nivel lógico 0**, por lo que en su salida habrá un **nivel lógico 1 (0 NAND 0 = 1)**.

También las **entradas** de la puerta **NAND IC1/B**, conectadas a la **salida** de **IC1/A**, están a **nivel lógico 1**, por lo que su salida estará a **nivel lógico 0 (1 NAND 1 = 0)**.

En estas condiciones se **descargará a masa**, a través del diodo **DS1**, la tensión positiva presente en el condensador electrolítico **C2**.

Puesto que la salida de la **NAND IC1/A** está conectada al terminal **13** de **IC1/C** y al terminal **9** de **IC1/D**, y ya que las **otras entradas** están conectadas al **positivo de alimentación (valor lógico 1)**, se obtiene un **valor lógico 0** en las **salidas** de estas puertas (**1 NAND 1 = 0**).

Un **nivel lógico 0** significa que en sus **salidas** **no hay ninguna tensión**, están cortocircuitadas a **masa**.

Con la resistencia **R4** conectada a **masa** y a la **Base** del **transistor PNP TR1** pondrá al

transistor en **conducción** excitándose el **TRIAC TRC1**, que alimenta a la **lámpara** conectada a él.

Cuando vuelve a incidir **luz** sobre la fotoreistencia **no** se excita la **Puerta (Gate)** del **TRIAC**, por lo que se **apaga** la **lámpara**.

El **trimmer R2**, conectado en **serie** a la **fotoreistencia**, sirve para determinar el **nivel de oscuridad** al cuál se quiere hacer **encender** la **lámpara**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Una vez extraído del kit el circuito impreso (**serigrafiado, perforado y barnizado**) hay que instalar los componentes en la disposición mostrada en la Fig.4.

Aconsejamos comenzar el montaje realizando el pequeño **punteo** en los dos agujeros situados sobre los condensadores **C2-C3**.

Después se puede montar el **zócalo** de **14 terminales** utilizado para sustentar el integrado **IC1** y todas las **resistencias**.

El **diodo DS1** se instala orientando el lado de su cuerpo marcado con una **franja negra** hacia la fotoreistencia **FR1** (ver Fig.4).

Acto seguido se puede montar el **transistor TR1** orientando la **parte plana** de su cuerpo hacia las resistencias **R4-R5**. Es aconsejable instalarlo sin pegar su cuerpo a la superficie del **circuito impreso**, ha de estar **separado** unos **3-4 mm**.

A continuación se pueden montar el **condensador de poliéster C3** y los **condensadores**

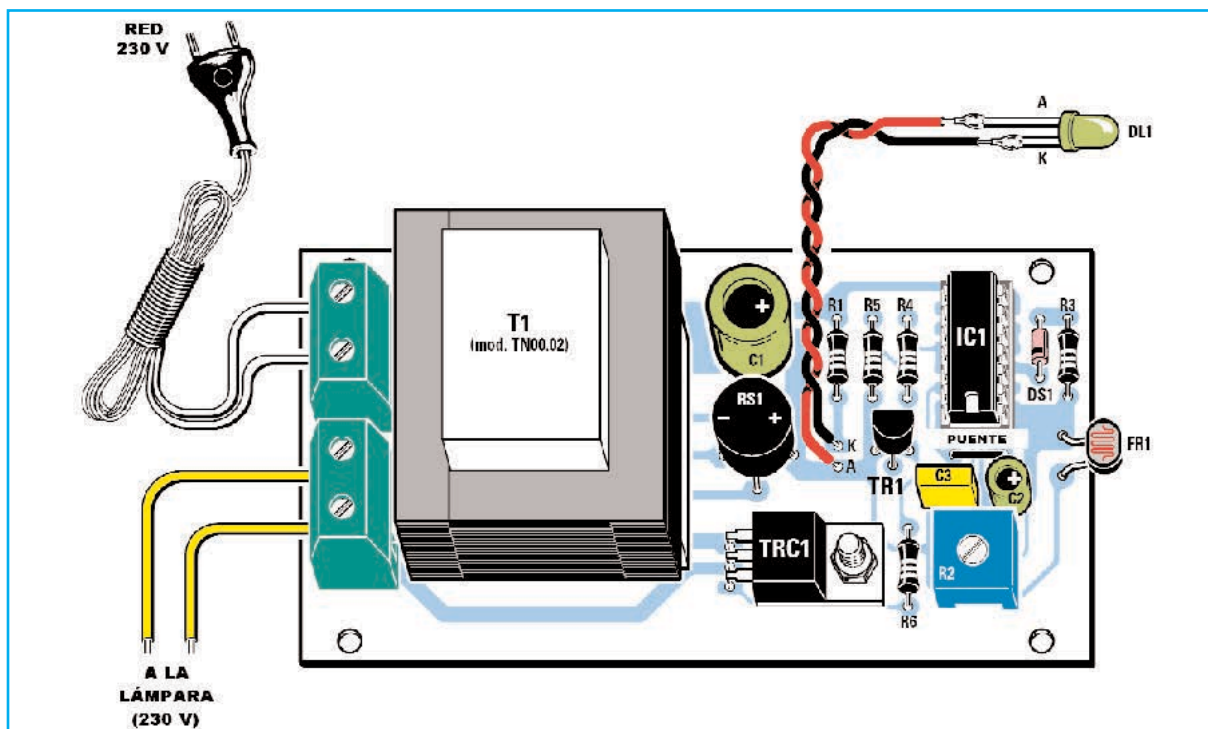


Fig.4 Esquema práctico de montaje del Interruptor crepuscular LX.1704. Es muy importante realizar el puente de cable en los dos agujeros que se encuentran entre el integrado IC1 y los condensadores C2-C3.

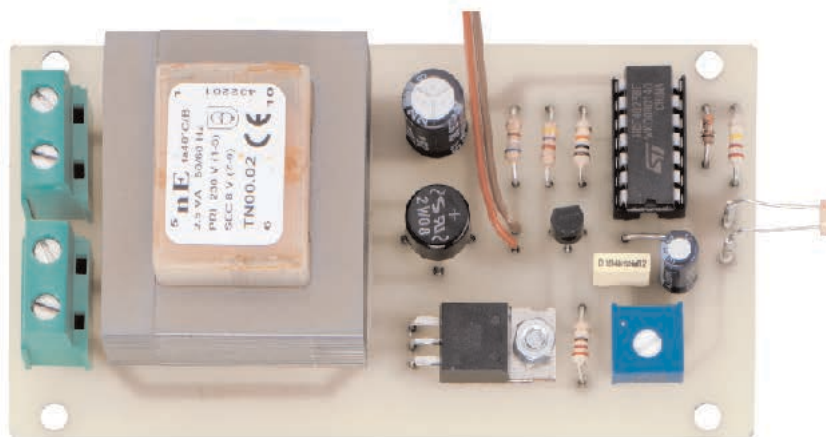


Fig.5 Fotografía del circuito impreso de uno de nuestros prototipos con todos los componentes montados, incluida la pequeña fotoresistencia FR1. El integrado IC1 se instala orientando hacia abajo su muesca de referencia en forma de U.

electrolíticos C1-C2, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus **terminales** (el terminal **más largo** es el **positivo**).

Ha llegado el momento de instalar el **puente rectificador RS1**, manteniendo su cuerpo ligeramente **separado** del **circuito impreso** y respetando la **polaridad** de sus **terminales** (ver Fig.4).

En la parte inferior del impreso hay que montar el **trimmer R2** y, a su izquierda, el **TRIAC TRC1**, doblando en **forma de L** sus terminales y fijando su cuerpo al impreso mediante un **tornillo** con su correspondiente **tuerca**.

Una vez realizada esta operación se puede instalar el **transformador** de alimentación **T1** y las **2 clemas** de **dos polos**.

En la **clema** de la **parte superior** se entrará con la tensión de **230 voltios**, mientras que en la **clema** de la **parte inferior** se conectan los **cables** utilizados para **alimentar** a las **lámparas**.

Es el momento de soldar los **terminales tipo pin** utilizados para conectar la **fotoresistencia FR1** y los **cables** utilizados para conectar el

diodo LED DL1, con una longitud de unos **10 cm**.

Para concluir el montaje hay que instalar, en su **zócalo** correspondiente, el **integrado CMOS 4093**, orientando su **muesca** de referencia en forma de **U** hacia los condensadores **C2-C3**.

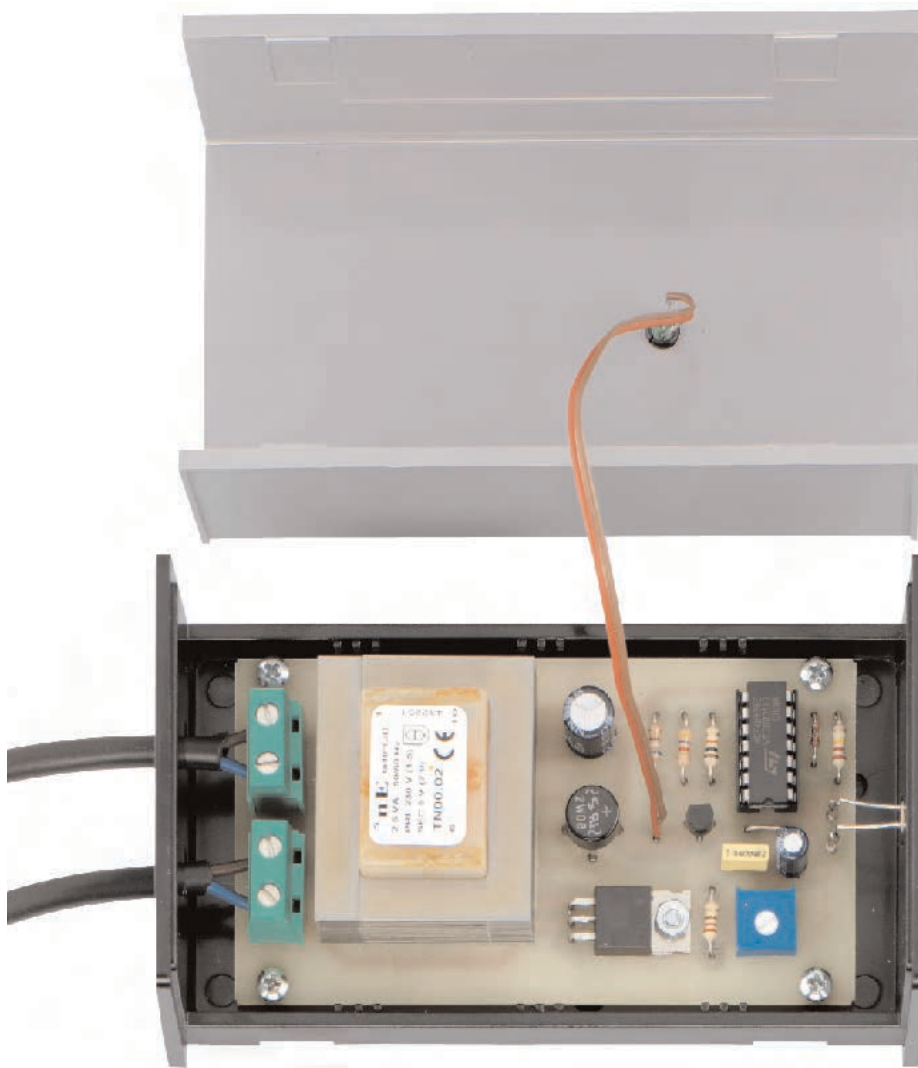


Fig.6 En la tapa del mueble hay que realizar un agujero para fijar el portaled de plástico que sustenta el diodo LED DL1. En el lado derecho hay que realizar otro agujero, en este caso para la fotoresistencia FR1.

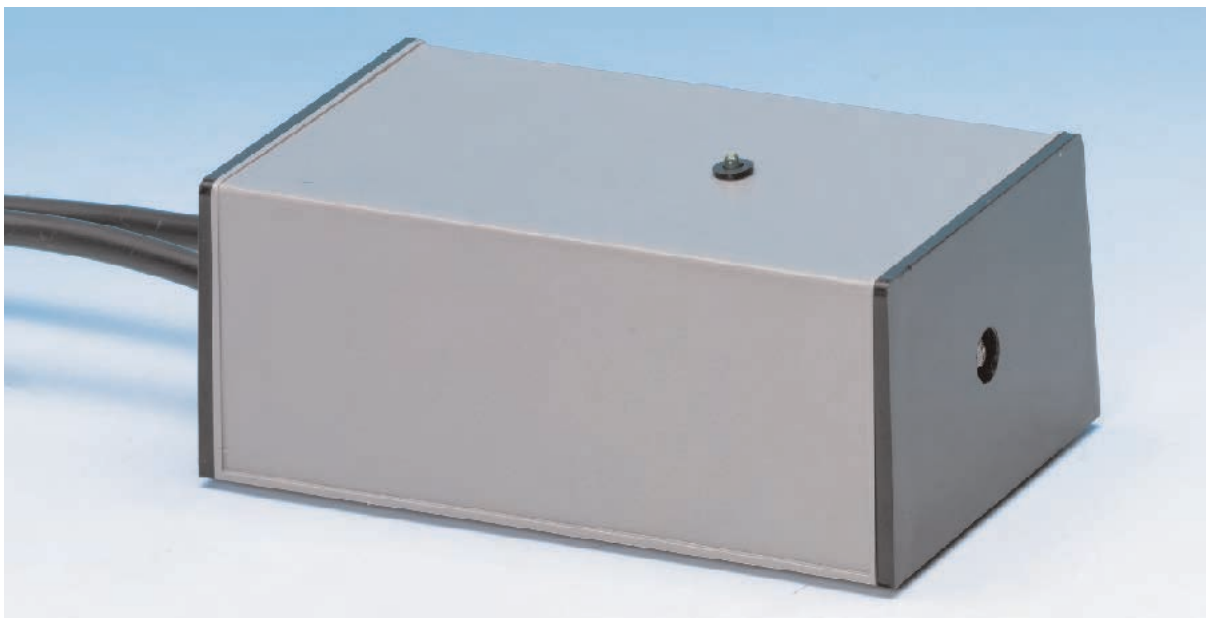


Fig.7 El mueble puede fijarse tanto en posición horizontal como en vertical. Si se instala en el exterior de la casa hay que hacerlo bajo una marquesina o en el descansillo de una escalera para evitar que el agua de la lluvia penetre en su interior.

MONTAJE en el MUEBLE

El mueble elegido para este **interruptor crepuscular** es totalmente de **plástico** (ver Fig.7).

Una vez abierto el mueble hay que realizar un **agujero** de unos **10 mm** en el **lado derecho** en correspondencia con la posición de la **fotoresistencia FR1** (ver Fig.6).

En la tapa hay que realizar un **segundo agujero** para fijar el **portaled** de plástico que sustentará el **diodo LED DL1**.

Al conectar los cables provenientes del circuito impreso al diodo LED hay que recordar que el **cable** correspondiente al **ánodo (A)** se conecta al **terminal más largo** mientras que el **cable** correspondiente al **cátodo (K)** se conecta al **terminal más corto**.

MUY IMPORTANTE

Hay **pistas del circuito impreso** y **terminales de componentes** que están **directamente conectados** a la tensión de red de **230 voltios**. **No** se ha de **manipular** el circuito cuando esté **alimentado** y el **mueble abierto**.

SITUACIÓN del MUEBLE y AJUSTE

El mueble de este interruptor crepuscular **no** ha de fijarse nunca en un **muro exterior** de la casa ya que el **agua** de la **lluvia** podría entrar en su interior.

En el exterior la posición ideal es **bajo una marquesina** que lo proteja de los agentes atmosféricos, en el **descansillo** de la **escalera** o en un cualquier otro lugar capaz de recibir la **luz exterior**.

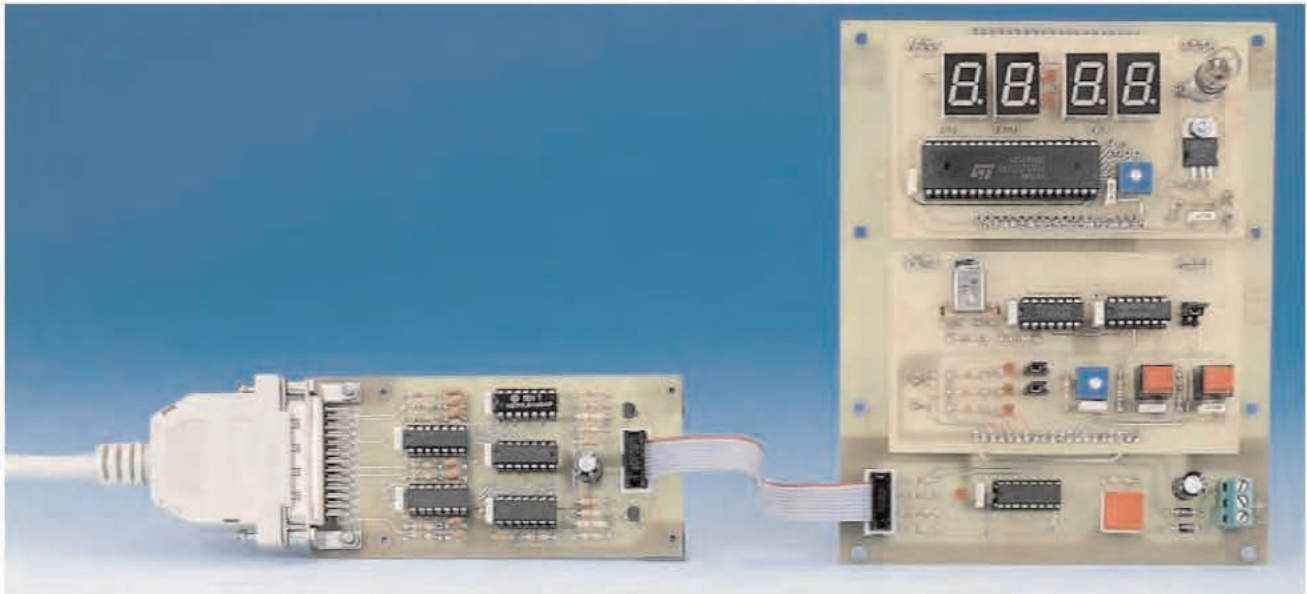
Para **ajustar el dispositivo**, cuando **oscurezca** hay que ajustar el cursor del **trimmer R2** hasta que se **enciendan** las **lámparas**, obviamente hay que tratar de no oscurecer con la mano el agujero donde está situada la fotoresistencia.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1704: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Interruptor crepuscular** (ver Figs.4-5), incluyendo **circuito impreso**, integrado CMOS **4093**, **fotoresistencia**, mueble de plástico **MTK14.2** y el **cordón de red**..... **32,48€**

LX.1704: Circuito impreso **4,26€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



PROGRAMADOR (LX.1546) y BUS (LX.1547)

Revista N° 227

Softec Microsystems y Nueva Electrónica hemos llegado a un acuerdo corporativo para la utilización de los programas Indart y Data Blaze, un entorno completo de desarrollo para microcontroladores ST7 basado en ordenadores PC. Este entorno de desarrollo precisa de un circuito que controle la programación del micro (programador) y un circuito que permita la conexión del micro y de las tarjetas experimentales (bus), entorno que hemos implementado con el Programador I X 1546 y el Bus I X 1547.

TARJETAS EXPERIMENTALES (LX.1548-9)

Revista N° 228

Como complemento al entorno de desarrollo ST7 Nueva Electrónica ha diseñado dos tarjetas experimentales para facilitar la labor de diseño a los desarrolladores, tanto de hardware como de software. Con la tarjeta LX.1548, además de gestionar las E/S, se puede gestionar un reloj externo, conversiones AD y un temporizador. La tarjeta LX.1549, además de gestionar las E/S, dispone de un display de 7 segmentos y permite generar una señal PWM.

CURSO DE PROGRAMACIÓN ST7

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 [Revista N°227](#)

Nueva electrónica, en su línea de compromiso de calidad, servicio y continuidad, publica una serie de artículos dedicada a la programación del micro ST7 LITE 09 (perteneciente a la serie ST7 LITE) que forman un auténtico curso de programación Assembler en entornos ST7.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (2) [Revista N°229](#)

En este artículo empezamos a abordar el lenguaje Assembler para ST7. También afrontamos el estudio del núcleo del microcontrolador: Unidad Central de Proceso (CPU), Unidad Aritmético-Lógica (ALU), registro Acumulador, registros índice (X e Y), Contador de Programa (Program Counter) y Flags de Estado (registro Condition Code).

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (3) [Revista N°233](#)

En este tercer artículo sobre el lenguaje Assembler para los microprocesadores ST7LITE09 abordamos el registro Puntero de Pila (Stack Pointer, SP) y la gestión de la Pila (Stack Memory) En relación con estos registros tratamos también los diferentes modos de direccionamiento del microprocesador.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (4) [Revista N°233](#)

Continuamos con los modos de direccionamiento. En esta ocasión abordamos el direccionamiento relativo, modo utilizado en las instrucciones de salto relativo condicional e incondicional.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (5) [Revista N°241](#)

Una de las peculiaridades del lenguaje Assembler para los micros ST7 es la posibilidad de direccionar los operandos de una instrucción con varios modos diferentes. En este artículo tratamos los modos de direccionamiento indirectos y los modos indexados indirectos.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (6) [Revista N°244](#)

Con este artículo concluimos la exposición de los distintos modos de direccionamiento de los micros ST7. Se trata de cuatro sencillos modos agrupados bajo el nombre de BIT OPERATION que tienen en común que su operando es un bit en lugar de uno o dos bytes.

PROGRAMACIÓN con ST7 LITE 09 (7) [Revista N°246](#)

Con el artículo anterior de esta serie hemos concluido el amplio capítulo dedicado a los modos de direccionamiento. Ahora ha llegado el momento de afrontar otro tema muy extenso: El conjunto de las instrucciones Assembler soportadas por los micros ST7, que con sus 63 instrucciones permite realizar cualquier operación.

CURSO ENTORNO ST7

De forma complementaria al curso de programación ST7 publicamos una serie de artículos que componen un completo curso sobre la utilización del entorno de productos ST7, desarrollando la utilización de las herramientas para diseñar aplicaciones prácticas basadas en ST7 LITE 09.

INSTALACION del SOFTWARE para ST7 [Revista N°227](#)

Para nuestras aplicaciones prácticas con los microcontroladores ST7 LITE 09 hemos utilizado los programas Indart y Data Blaze que la empresa desarrolladora, Softec Microsystems. Estos programas, entre sus muchas prestaciones, permiten efectuar depuraciones en tiempo real, es decir, ejecutar instantáneamente controles sobre las instrucciones para averiguar si hay errores de sintaxis o de lógica.

PROBAR las tarjetas para ST7 LITE 09 [Revista N°228](#)

Este artículo desarrolla las instrucciones a seguir para probar las tarjetas desarrolladas para ST7 LITE 09.

APRENDER a utilizar InDART-ST7 [Revista N°230](#)

En este artículo comenzamos el análisis de algunas de las numerosas funciones de Indart. Con su lectura se aprenderá a insertar, desactivar y eliminar Breakpoints (puntos de parada en la ejecución), a intervenir sobre el programa sin modificar el código fuente, a ejecutar instrucciones y a controlar el registro Program Counter (Contador de Programa).

APRENDER a utilizar InDART-ST7 (2) [Revista N°233](#)

Estas páginas están dedicadas a la explicación de algunas de las características del EDITOR incluido en el programa InDart-ST7. Aprenderemos a modificar un programa en código fuente y a lanzar el proceso de generación de los distintos archivos (build) y sus diferentes fases (ensamblado, linkado y montado).

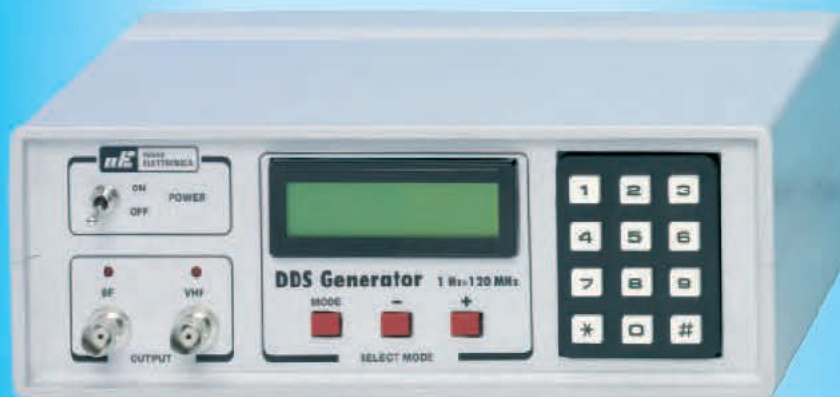
APRENDER a utilizar InDART-ST7 (3) [Revista N°236](#)

Antes de abordar la reorganización del microprocesador analizamos la gestión de los registros OPTION BYTE y explicamos detalladamente el funcionamiento de ICC MODE ENTRY.

APRENDER a utilizar InDART-ST7 (4) [Revista N°237](#)

En este artículo explicamos la forma de utilizar el programa Indart para crear un nuevo proyecto (workspace). Para hacer las explicaciones comprensibles y amenas las descripciones se han incorporado directamente bajo las imágenes del programa.

Equipamiento Profesional para el Laboratorio



Kits completos
Incluyen todo lo necesario
Funcionamiento garantizado
Montaje y manejo sencillo

LX 1645 Generador de señal senoidal, de 1Hz a 120 Mhz, con función de barrido (Sweep), preciso y cómodo de utilizar, ya que es posible introducir la frecuencia de salida directamente pulsando en su teclado.



LX 1643 Fuente de alimentación imprescindible para el taller, regulable en tensión y corriente de 0 a 25V y 5A. Tecnología de doble secundario para obtener grandes corrientes de salida, incluso a bajas tensiones.

Frecuencímetro 2,3GHz (LX 1232)
Generador de Monoscópio (LX 1630)
Inductámetro (LX 1576)
Impedancímetro-Reactancímetro (LX 1192)
Analizador de Espectro RF para Osciloscopio (LX 1431)
Carga Activa (LX 1314)
Trazador de Curvas para Transistores (LX 1538)
Medidor Impedancia Altavoces (LX 1561)
Comprobador MOSFET - IGBT (LX 1272)
y muchos más

NUEVA **ELECTRÓNICA**

www.nuevaelectronica.com



Fig.1 La ingesta de alcohol reduce notablemente los reflejos y distorsiona la percepción de la realidad poniendo en peligro la vida de bastantes personas. En nuestra opinión todos los vehículos deberían estar equipados con un etilómetro, por este motivo hemos desarrollado nuestro LX.1693.

Un ETILÓMETRO

El Etilómetro LX.1693 presentado en la Revista N°274 ha tenido una **gran acogida**, sobre todo por los padres. Muchos nos han hecho llegar su agradecimiento por este eficaz instrumento para disuadir a sus hijos de conducir bajo los efectos del alcohol.

No obstante queremos volver a poner de manifiesto que no se trata de un instrumento reconocido por las autoridades, se trata de un dispositivo de **uso personal** desarrollado con el objetivo de **ayudar** a los que, después de haber bebido alcohol, quieren saber si están en **condiciones de conducir** o bien si es mejor pasar el volante a un amigo o utilizar un transporte público.

La propia empresa fabricante de la sonda nos ha felicitado por el proyecto. Además nos han comunicado que las sondas **TGS.822** y **TGS.812** próximamente **dejarán de producirse** y pasarán a ser sustituidas por una **nueva sonda**, la **SP.31**.

Como se puede observar en la Fig.2 se trata de una sonda ligeramente **más pequeña** que los modelos anteriores (**TGS.822 - TGS.812**). Por otro lado dispone de **5 terminales** en lugar de **6**.

La nueva sonda **SP.31** debe instalarse en el circuito impreso, orientando **indistintamente** hacia la parte **superior** o hacia la parte **inferior** el lado dotado de **3 terminales**.

Para ser honestos también hay que mencionar que hemos recibido **críticas** por parte de **algunos lectores**, muchas centradas en la **ausencia de detalles técnicos** sobre la sonda de medida. Ante esto solo podemos decir que nosotros no disponemos de más información.

Nadie nos informó, por ejemplo, que la sonda se toma un poco de tiempo para alcanzar su **temperatura ideal** de trabajo. Al no conocer este tiempo **no** publicamos ningún dato.

Para que dispongáis de esta información hemos realizado un **número enorme de pruebas en laboratorio**, constatando que son necesarios unos **2 minutos** para que la sonda alcance su temperatura ideal. Este dato es interesante ya que las medidas tendrán una **precisión óptima** a partir de estar encendido **2 minutos** el instrumento.

Puesto que la **corriente consumida** en reposo es muy **baja** se puede dejar conectado y encendido el etilómetro al **mechero del coche** y no desconectarlo hasta regresar a casa.

Otros lectores nos han comentado que nuestro **etilómetro** no es un instrumento válido porque

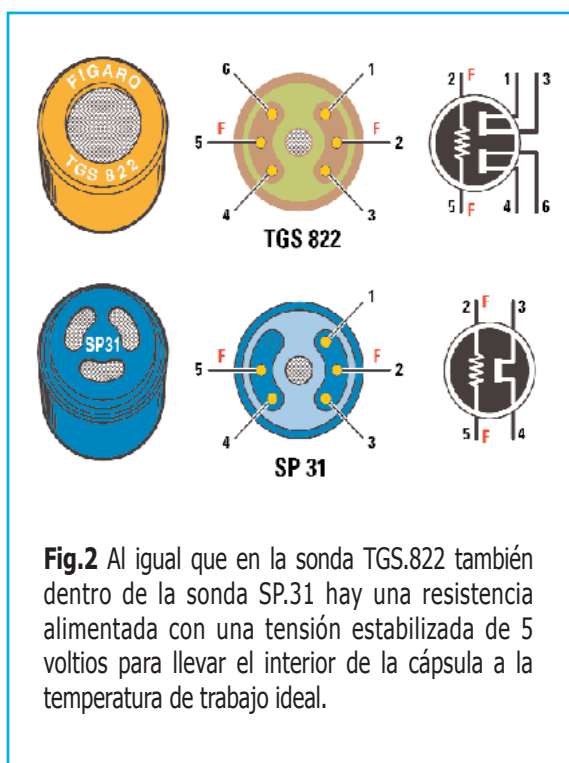
al situarlo sobre un **vaso de vino** no se ha encendido **ningún diodo LED**.

Recordamos, como así expusimos en el artículo de la **revista N°274**, que el instrumento mide los **vapores de alcohol**. Nuestro cuerpo expulsa vapores de este tipo ayudado por la **respiración** y por su propia temperatura, de unos **36 °C**.

De hecho si en el vaso de vino vertemos un poco de **agua caliente** para provocar la **evaporación** del alcohol veremos encenderse **2-3 diodos LED verdes**. El número de diodos LED que se encenderán depende de los grados alcohólicos del vino.

En la revista N°274 presentamos un etilómetro con el intento de aportar un granito de arena en la lucha contra la lacra terrible que suponen los accidentes de tráfico, ocasionados en un alto porcentaje por la presencia de alcohol en el organismo del conductor. Quienes deseen que el Etilómetro LX.1693 sea más sensible pueden seguir las indicaciones expuestas en este artículo.

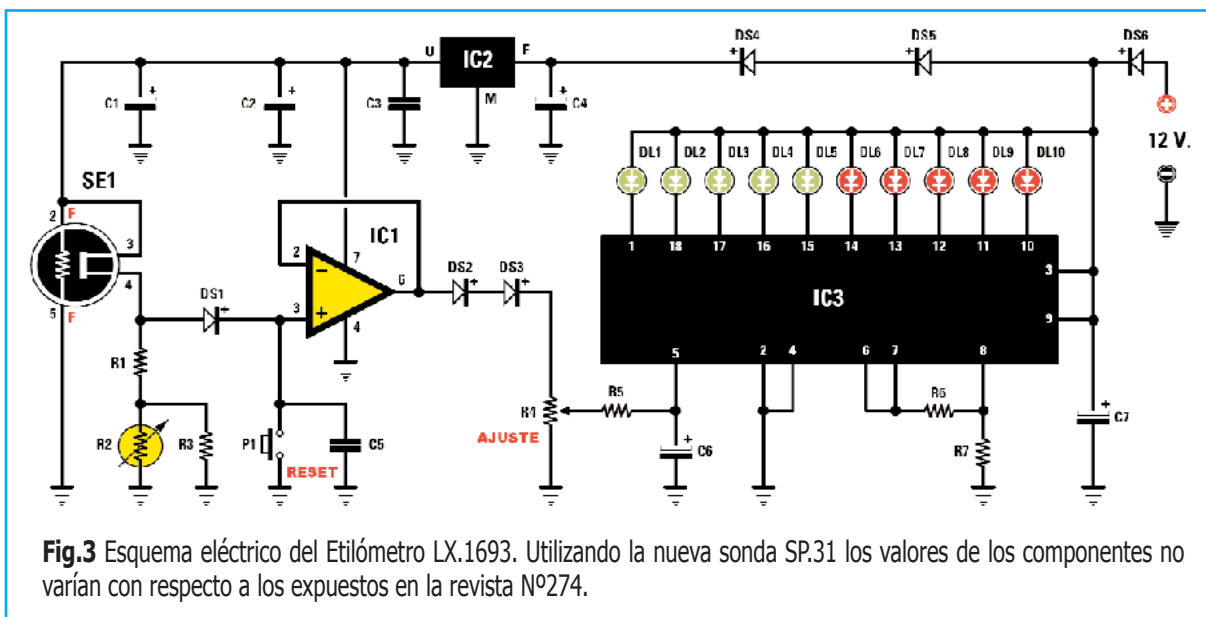
MÁS SENSIBLE



Por último otros lectores nos han señalado que nuestro **etilómetro** es **poco sensible** ya que después de haber bebido **2 vasos de vino** y haber soplado sobre la sonda solo han visto encenderse **2-3 diodos LED verdes**, mientras que utilizando sencillos aparatos publicitarios obtienen valores alcohólicos claramente superiores.

Hemos de tener presente que la **cantidad de vino** que se ha bebido es un valor **únicamente indicativo**, ya que las personas toleramos el alcohol de forma diferente. En efecto, hay quienes después de haber bebido **3 vasos** de vino están **sobrios** mientras que otros están **ebrios** al **segundo vaso**.

La medida, aunque **precisa**, **no** se puede considerar **absoluta** porque depende de diferentes factores personales tales como el **metabolismo**, **masa corporal**, **sexo**, etc. Por supuesto también influye el **tiempo** transcurrido entre la **ingesta de alcohol** y la **medición**.



LISTA DE COMPONENTES LX.1693

R1 = 1.000 ohmios
 R2 = NTC 2.200 ohmios
 R3 = 5.600 ohmios
 R4 = Trimmer 10.000 ohmios
 R5 = 10.000 ohmios
 R6 = 1.200 ohmios
 R7 = 680 ohmios
 C1 = 22 microF. electrolítico
 C2 = 22 microF. electrolítico
 C3 = 100.000 pF poliéster
 C4 = 22 microF. electrolítico

C5 = 1 microF. 100V poliéster
 C6 = 47 microF. electrolítico
 C7 = 10 microF. electrolítico
 DS1-DS3 = Diodos 1N.4150
 DS4-DS6 = Diodos 1N.4007
 DL1-DL5 = LED verdes
 DL6-DL10 = LED rojos
 IC1 = Integrado TL.081
 IC2 = Integrado L.7805
 IC3 = Integrado LM.3914
 SE1 = Sensor SP.31
 P1 = Pulsador

Nosotros confiamos plenamente en los **datos** proporcionados por la **empresa fabricante** (ver **Tabla N°1**) y hemos desarrollado un circuito que explota sus características. No quisimos hacer el instrumento más sensible simplemente por competir con los económicos etilómetros publicitarios.

No obstante, como expondremos en líneas posteriores, **si se desea** se puede hacer **más sensible** el **etilómetro** durante la fase de **ajuste** del **trimmer R4**. En este modo más sensible la tasa de **0,5 gramos x litro de alcohol** será indicada por el **tercer diodo LED rojo** (ver **Tabla N°2**) en lugar de por el **primer diodo LED rojo** (ver **Tabla N°1**).

AJUSTE para una SENSIBILIDAD estándar

Utilizando la **nueva sonda SP.31** hemos encontrado pequeñas **diferencias de tensión** en los contactos del condensador **C5** en relación a la medida de **0,5 gramos x litro**.

No obstante el **ajuste** del **trimmer R4** se tiene que realizar con el **mismo procedimiento**.

En la **revista N°232** indicamos que “... una vez alimentado con una tensión de **12 voltios**, hay que esperar **algunos segundos** para permitir que el filamento del sensor se caliente”. Como hemos expuesto en este artículo hay que esperar al menos **2 minutos (120 segundos)**.

Una vez transcurrido este tiempo hay que **mantener presionado** el pulsador **P1** y girar el cursor del **trimmer R4** hasta que se encienda el **último diodo LED rojo (DL10)**.

Al **dejar de presionar** el pulsador **P1** se **apagarán** todos los **diodos LED**, a **excepción** del **primer LED verde (DL1)**, ya que indica que el aparato está alimentado. Si quedase algún diodo LED más encendido habrá que **ajustar ligeramente** el cursor del **trimmer R4** de forma que se apague.

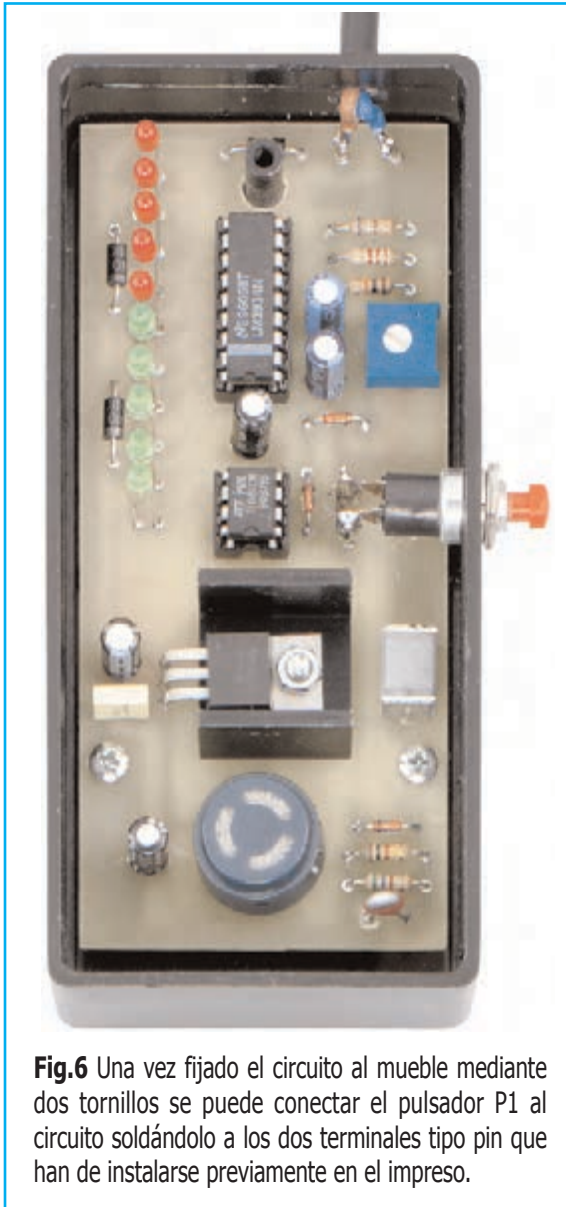


Fig.6 Una vez fijado el circuito al mueble mediante dos tornillos se puede conectar el pulsador P1 al circuito soldándolo a los dos terminales tipo pin que han de instalarse previamente en el impreso.



Fig.7 En la tapa del mueble hay una rejilla, al soplar por ella el aliento alcanza la sonda del etilómetro. Hay que soplar enérgicamente para hacer salir el aire presente dentro del mueble.

NOTA Las **tensiones** indicadas en el condensador **C5** han sido medidas con un **téster** de **50 kilohmios x voltio**. Si se efectúan las medidas con un **osciloscopio** los valores serán **algo mayores**.

AJUSTE para una MAYOR SENSIBILIDAD

Como hemos indicado algunos lectores en posesión de **económicos etilómetros publicitarios** nos han indicado que son **más sensibles** que nuestro **Etilómetro LX.1693**, pidiéndonos si es posible hacer algo en nuestro aparato para sensibilizarlo más.

Ante todo queremos poner de manifiesto que nuestro etilómetro está regularmente ajustado para una **sensibilidad estándar** según los

datos proporcionados por **empresa fabricante**, por lo que el encendido del **primer diodo LED rojo (DL6)** indica un porcentaje de alcohol de **0,55 gramos x litro**.

Si se desea es posible **aumentar la sensibilidad**. En este caso, como se puede observar en la **Tabla Nº2**, un porcentaje de alcohol de **0,5 gramos x litro** se indica mediante el encendido del **tercer diodo LED rojo**.

Aunque en respuesta a las peticiones vamos a indicar la forma de **sensibilizarlo**, ponemos de manifiesto que esta operación no tiene **ninguna ventaja**. Para que todo el mundo lo entienda vamos a analizar este mismo caso en un **termómetro clínico**.



Fig.8 Los cables procedentes de la entrada de 12 voltios del impreso se conectan a la toma para el mechero del coche incluida en el kit (el cable negro se suelda en la grapa metálica, el cable rojo se suelda al terminal central).

Si quisiéramos presentar el proyecto de un **termómetro clínico** lo propondríamos con una escala gradual que comience con una temperatura mínima de **35°** hasta llegar a **42°**. La temperatura de **37°** la indicaríamos en **rojo**, ya que si se supera significa que hay **fiebre**.

Si alguien nos indicara que este termómetro es **poco sensible** porque disponen de otros que logran medir **0 °C** contestaríamos que sería **inútil** en un termómetro clínico considerar **temperaturas inferiores** a los **35 °C**.

Esto mismo se puede decir para el etilómetro. No obstante, quienes deseen una **sensibilidad mayor** solo tienen que **ajustar el instrumento** atendiendo a las siguientes **indicaciones**:

- Una vez **encendido** el etilómetro hay que **esperar 2 minutos** para permitir a la sonda alcanzar su temperatura de trabajo ideal.
- Transcurrido este tiempo hay que **mantener presionado** el pulsador **P1** y girar el cursor del **trimmer R4** hasta que se encienda el **último diodo LED rojo (DL10)**.
- Al **dejar de presionar** el pulsador **P1** se **apagarán** todos los **diodos LED**, a **excepción** del **primer LED verde (DL1)**.
- Ahora hay que **ajustar** de nuevo el cursor del **trimmer R4** de forma que también se encienda el **diodo LED verde DL2** pero **no** el **diodo LED DL3**. De esta forma cada vez que se libere el pulsador **P1** quedarán encendidos los **diodos LED verdes DL1-DL2**.
- Puesto que se ha **aumentado la sensibilidad** hay que utilizar la **Tabla N°2**.

NOTA Las **tensiones** indicadas en el condensador **C5** han sido medidas con un **téster** de **50 kilohmios x voltio**, si se efectúan las medidas con un **osciloscopio** los valores serán **algo mayores**.

TABLA N.2

Tensión en C5	Alcohol (gramos x litro)	Diodos LED encendidos
1,3 volt	0,18 g x l	2 LED verdes
1,6 volt	0,21 g x l	3 LED verdes
1,9 volt	0,24 g x l	4 LED verdes
2,0 volt	0,27 g x l	5 LED verdes
2,2 volt	0,30 g x l	1 LED rojo
2,4 volt	0,40 g x l	2 LED rojos
2,6 volt	0,50 g x l	3 LED rojos
2,8 volt	0,60 g x l	4 LED rojos
3,0 volt	0,70 g x l	5 LED rojos

Cuando se **sople** sobre la **rejilla** del mueble plástico del etilómetro hay que hacerlo **enérgicamente** para que salga todo el aire presente en su interior.

En caso de haber ingerido alcohol se encenderán varios diodos LED, que **permanecerán encendidos** hasta que se **presione** el pulsador **P1** (este pulsador **descarga** la **tensión** presente en el condensador de poliéster **C5**).

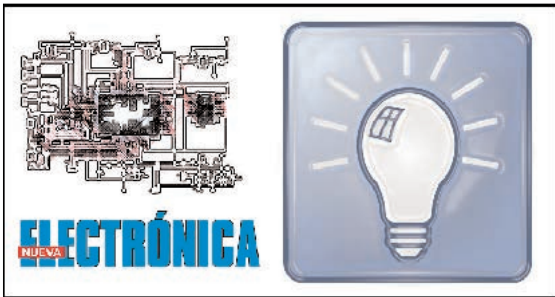
PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1693: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Etilómetro**, incluyendo la nueva sonda **SP.31**, conector para el mechero del coche y el mueble de plástico perforado **MOX04X** **51,11€**

LX.1693: Circuito impreso **4,74 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA A quienes soliciten este kit se les proporcionará la **revista N°232**, donde se pueden encontrar todas las instrucciones necesarias para montar los **componentes** en el **circuito impreso**.



PROYECTOS

OSCILADOR en PUENTE de WIEN con FOTORESISTENCIA

Francisco Sanchís Rodríguez (Ávila, España)

El pequeño circuito que os propongo para su publicación en vuestra sección “**Proyectos en Sintonía**” realiza perfectamente la función de **generador sinusoidal** con gran estabilidad para **aplicaciones de audio**.

El instrumento lo he diseñado para trabajar a una **frecuencia** de unos **1.600 Hz**, por lo que he recurrido al clásico esquema eléctrico en configuración de **punto de Wien**.

La **frecuencia de oscilación** del generador se obtiene mediante la siguiente **fórmula**:

$$F = 159 : (R \times C)$$

donde:

F se expresa en **KHz**

R se expresa en **Kilohmios**

C se expresa en **microfaradios**

Sustituyendo en la fórmula los valores de **resistencia** y **capacidad** que he utilizado en el circuito se obtiene una **frecuencia** de:

$$159 : (100 \times 1) = 1,59 \text{ KHz} = 1.590 \text{ Hz}$$

Utilizando una **fotoreistencia** y un **diodo LED** he realizado una etapa de **control automático de ganancia** con el fin de conseguir sinusoides **muy estables**.

De este modo si la **tensión** de salida **tiende a aumentar** la luminosidad del diodo LED aumenta, lo que provoca que **baje automáticamente** la **resistencia eléctrica** de la **fotoreistencia**.

De esta forma **disminuye la ganancia**, y por lo tanto también disminuye la luminosidad del LED.

Puesto que el **LED** forma **pareja** con la **fotoreistencia** se produce el **control automático de ganancia**.

El circuito se alimenta con una **tensión dual**, que podría generarse perfectamente mediante **dos pilas de 9 voltios**.

El **diodo LED** y la **fotoreistencia** tienen que instalarse dentro de un pequeño **contenedor negro** en cuyo interior **no** incida ninguna **luz exterior**.

NOTAS DE LA REDACCIÓN

La **fotoreistencia** y el **diodo LED** tienen que permanecer **absolutamente aislados** de la **luz ambiental** para evitar la aparición de **ruidos** en la señal presente en la salida del circuito.

El **trimmer** debe ajustarse de modo que se obtenga en la salida una **señal sinusoidal**. Esta operación ha de realizarse con la ayuda de un instrumento que muestre la forma de onda generada, esto es, un **osciloscopio**.

... EN SINTONÍA

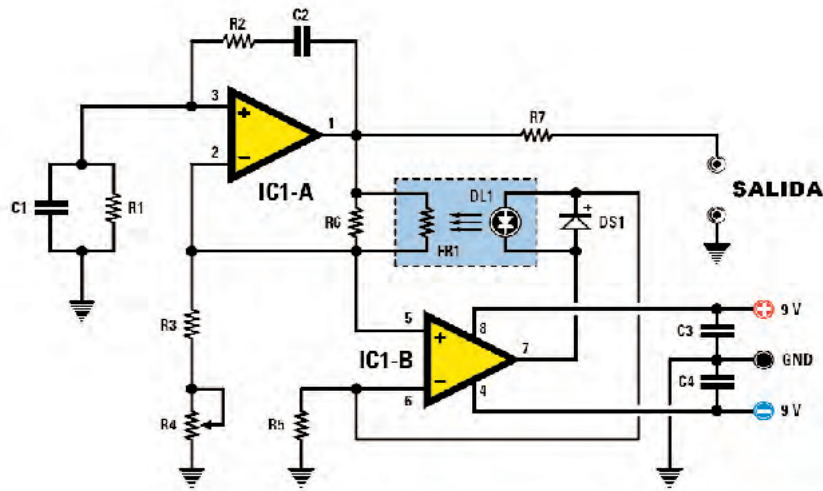
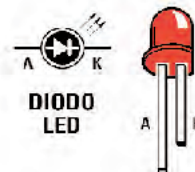
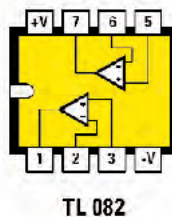


Fig.1 Esquema eléctrico del oscilador en puente de Wien y lista completa de componentes. En la parte inferior se muestra como se han de asociar y aislar de la luz ambiental el diodo LED y la fotoresistencia. También se muestran las conexiones del integrado TL082, vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la izquierda, y las conexiones del diodo LED.

LISTA DE COMPONENTES

R1 = 100.000 ohmios
 R2 = 100.000 ohmios
 R3 = 4.700 ohmios
 R4 = Trimmer 10.000 ohmios
 R5 = 2.200 ohmios
 R6 = 22.000 ohmios
 R7 = 1.000 ohmios
 FR1 = Fotoresistencia

C1 = 1.000 pF poliéster
 C2 = 1.000 pF poliéster
 C3 = 100.000 pF poliéster
 C4 = 100.000 pF poliéster
 DS1 = Diodo 1N4148
 DL1 = Diodo LED
 IC1 = Integrado TL082



RADIO RHIN

**EL
MAYOR**

AUTOSERVICIO

de componentes electrónicos

- TV, VIDEO Y SONIDO PROFESIONAL.
- ANTENAS, SEMICONDUCTORES, KITS, SONORIZACIÓN...ETC.
- CABLES Y CONEXIONES INFORMÁTICAS.

RADIO RHIN



ALAMEDA URQUIJO 32
48010 BILBAO

 **94 443 17 04**

Fax: 94 443 15 50

e-mail: radiatorhin@elec.euskalnet.net



ARISTON

PLACAS BAQUELITA Y FIBRA DE VIDRIO



PLACAS BAQUELITA

1 cara sensibilizada positiva

PBP 8	80 x 120 mm
PBP 9	100 x 160 mm
PBP 10	130 x 180 mm
PBP 11	140 x 240 mm

PLACAS FIBRA DE VIDRIO

1 cara sensibilizada positiva

PFP 0	60 x 80 mm	PFP 4	130 x 180 mm
PFP 1	80 x 120 mm	PFP 5	140 x 240 mm
PFP 2	100 x 160 mm	PFP 6	144 x 260 mm
PFP 3	125 x 165 mm	PFP 7	200 x 300 mm

PLACAS FIBRA DE VIDRIO

2 caras sensibilizadas positivas

PFP 21	100 x 160 mm
PFP 22	130 x 180 mm
PFP 23	140 x 240 mm
PFP 24	144 x 260 mm

PLACAS BAQUELITA

1 cara virgen

PBV 10	80 x 120 mm	PBV 14	140 x 240 mm
PBV 11	130 x 180 mm	PBV 15	144 x 160 mm
PBV 12	100 x 160 mm	PBV 16	144 x 260 mm
PBV 13	100 x 260 mm	PBV 17	200 x 300 mm

PLACAS FIBRA DE VIDRIO

1 cara virgen

PfV 10	80 x 120 mm	PfV 14	140 x 240 mm
PfV 11	130 x 180 mm	PfV 15	144 x 160 mm
PfV 12	100 x 160 mm	PfV 16	144 x 260 mm
PfV 13	100 x 260 mm	PfV 17	200 x 300 mm

Proyectos y Desarrollos Informáticos



algoritmo lucus, s.l.

ALGORITMO LUCUS, S.L.
C/ Real de San Sebastián, 60
28690-Brunete-Madrid

Tel. 91 815 96 66-67 Fax. 91

mail: correo@algoritmolucus.es