



Stand-by off reactivable

¿Sabía usted que incluso en stand-by el televisor continúa absorbiendo una cierta cantidad de energía, con una pérdida anual de varias decenas de kWh? El dispositivo que os presentamos elimina por completo el consumo del modo de espera y le permite encender y apagar el televisor, como de costumbre con su mando a distancia. Este circuito también se puede utilizar para el reproductor de DVD, el video, etc. ahorrando así una gran cantidad de corriente.

Las continuas innovaciones introducidas por la **evolución tecnológica** nos han llevado a tal dependencia de la tecnología que, cuando se hace necesario, nos cuesta renunciar a ella, aunque sea a una pequeñísima comodidad. Y esto a pesar de que las numerosas campañas sobre **ahorro energético** insistan en la necesidad de corregir algunos malos hábitos, empezando por lo que aparentemente puede parecer un **desperdicio insignificante**.

Todos sabemos, por ejemplo, que dejar correr innecesariamente el agua mientras nos cepillamos los dientes, o una pequeña pérdida en un grifo, producen durante un año un **gasto** de agua de varios metros cúbicos; es decir, aproximadamente la misma cantidad que en otras partes el mundo usa una persona **a lo largo de todo el año**.

Lo mismo ocurre con el consumo innecesario de **electricidad** causado por un mal hábito, que se ha

convertido cada vez más común en los últimos tiempos dentro de nuestros hogares: **no apagar** los equipos electrónicos de nuestro hogar, que consumen así energía 24 horas sobre 24 en **stand-by**. Es el caso de la TV, del reproductor de DVD, del video, pero la lista puede crecer más incluyendo el sintonizador de radio, cualquier decodificador, amplificador, equipo de música, home cinema e incluso algunos electrodomésticos.

Lo que muchos no saben es que cuando ponemos un dispositivo en modo de espera, **stand-by**, al pulsar el botón de **encendido/apagado** del mando a distancia, algunos de sus circuitos siguen en **funcionamiento**, listos para ser “despertados”. El diodo **LED rojo** indica la condición de espera. Esto significa que la unidad sigue absorbiendo una cierta **cantidad de energía** de la red eléctrica; varía de un modelo a otro, pero puede ser de un mínimo de 3

vatios para los equipos más antiguos hasta un máximo de **7 u 8 vatios**.

Usamos el término **vatios** para facilitar la comprensión, aunque tratándose de corriente alterna, habría que hablar más correctamente de **VA, voltios-amperios**. Si se toma como típico un valor de 3 W, y un uso promedio de 4 horas diarias de televisión, considerando que se apaga por completo durante las vacaciones, el consumo no deseado a lo largo de un año en stand-by es de aproximadamente:

3 W x 20 horas x 330 días = 19.800 W / h, es decir **19,8 kW/h**

A este consumo, que como se puede ver no es poco, hay que añadir el de todos los muchos dispositivos que tenemos el hábito de dejar en estado de espera (ver figura 2), por ejemplo:

con mando a distancia



Fig. 1 Foto del circuito para eliminar el stand-by después del montaje.

- Reproductor de DVD
- VCR
- Sintonizador de radio
- Algunos modelos de amplificador de alta fidelidad
- Receptor satélite/digital
- Home Cinema
- Ordenadores personales
- Consolas de videojuegos
- Electrodomésticos

Si después de calcular el total lo multiplicamos por el **número de familias** que hay en una ciudad, se dará cuenta de la cantidad de energía que podríamos ahorrar, simplemente adoptando una actitud diferente. ¿Sabeis que hay modelos de TV que ya no ofrecen ni siquiera el **interruptor de apagado total**, sino que se pueden “apagar” sólo poniéndolos en stand-by? Es tan absurdo que si desea ahorrar energía para apagar un televisor de este mod hay que **desenchufarlo!**

A estas consideraciones se agrega otra en la que casi nadie piensa: la **seguridad**. Como hemos dicho, un aparato en stand-by **nunca** está desconectado de los **230 voltios** de tensión que hay en la red eléctrica, que sigue por tanto presente en su interior. Incluso si hoy las **fuentes de alimentación conmutadas** han sustituido al transformador de potencia, la presencia de tensión en un dispositivo es siempre un **peligro** potencial de **cortocircuito**, con todas las consecuencias que pueden derivarse del mismo.

Con el **stand-by off reactivable con mando a distancia** que presentamos en este artículo (ver fig. 1) es posible combinar el **ahorro de energía** y mayor **seguridad** con la comodidad innegable del **mando a distancia**. Usando nuestro circuito, de hecho, se puede seguir encendiendo y apagando como siempre el televisor, utilizando el botón **stand-by** del mando a distancia, ya que **desconecta por completo** la unidad de la red, lo que garantiza cada vez el deseado **ahorro de energía**.

También pueden conectarse más aparatos a nuestro **stand-by off**, lo único que pasará es que éste los apagará y encenderá a la vez. Por ejemplo, la tele, el DVD o el decodificador satélite, se activarán con un solo botón. En conclusión es una buena práctica acostumbrarse a apagar por completo todos los dispositivos cuando no se utilizan y conectar los demás al stand-by off.

Con este pequeño truco ganará el medio ambiente y su factura de la luz.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Con la TV apagada las **dos baterías de 1,5 V** alimentan el integrado **IC3**, un **74HC04** a través de los **6 puertas Not** conectados en paralelo para proporcionar la corriente de salida necesaria. El integrado **IC2**, un timer **555** en versión **C/Mos** está configurado para generar continuamente un impulso formado por un **T/On** de 1 segundo y un **T/Off** de **5 segundos**. Durante el tiempo **T/On** se suministra energía al circuito del **receptor IR1** formado por el integrado **IR1**, que contiene en sí todas las partes que constituyen un receptor de infrarrojos, las puertas lógicas **Nand** del integrado **IC1** y el transistor **Darlington TR1**.

El circuito del receptor, por tanto, queda activo solo lo que dure **T/On**, es decir 1 segundo, después del cual quedará inactivo durante el tiempo **T/Off** de 5 segundos. Este sistema ha sido elegido para reducir el valor promedio de la corriente utilizada en este estadio, con el fin de maximizar la duración de la batería. La absorción media obtenida así es igual a unos **200 microamperios** y aumenta a unos **430 microamperios** si se conecta el LED rojo que indica que el receptor está activo, como se explicará más adelante.

De esta manera las pilas que alimentan el **receptor de infrarrojos** pueden durar varios meses: hay que tener en cuenta que se pueden utilizar también **pilas recargables** que se cargarán automáticamente.



Fig.2 Al contrario de lo que cabría esperar, la corriente consumida por el equipo en modo de espera, especialmente en aquellos no muy recientes, no es despreciable. Se estima, de hecho, que en un año se pierden por este mal hábito varias decenas de kW/h, que se puede cuantificar la pérdida económica entre 50 y 80 euros.

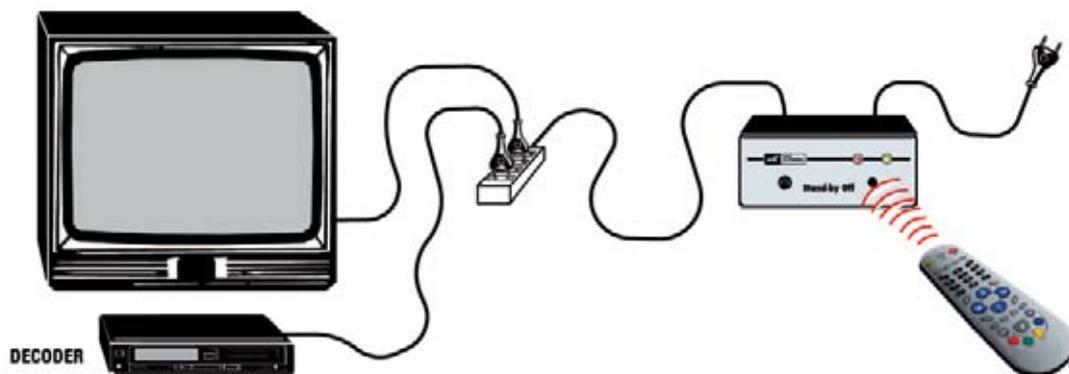
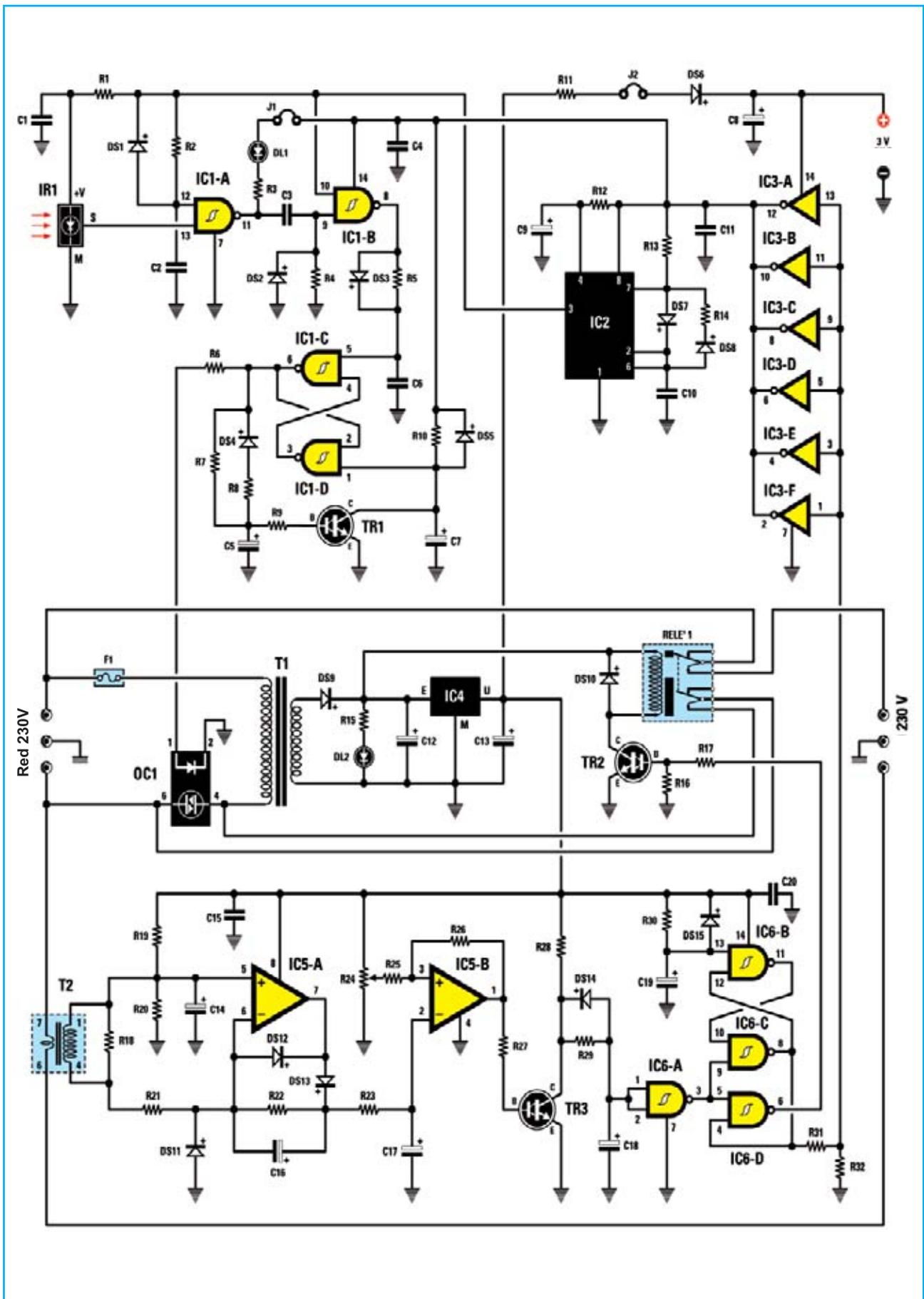


Fig. 3 Con el stand-by off se eliminan por completo el derroche de energía debido al modo de espera. También se puede seguir usando como siempre el mando a distancia para encender y apagar el televisor y cualquier decodificador externo.

LISTADO DE COMPONENTES LX.1783

R1 = 100 ohm	C15 = 100.000 pF de poliéster
R2 = 2,2 megaohm	C16 = 2,2 microF. electrolítico
R3 = 680 ohm	C17 = 2,2 microF. electrolítico
R4 = 100.000 ohm	C18 = 10 microF. electrolítico
R5 = 100.000 ohm	C19 = 10 microF. electrolítico
R6 = 220 ohm	C20 = 100.000 pF de poliéster
R7 = 100.000 ohm	DS1 = diodo tipo 1N4150
R8 = 1.000 ohm	DS2 = diodo tipo 1N4150
R9 = 10.000 ohm	DS3 = diodo tipo 1N4150
R10 = 100.000 ohm	DS4 = diodo tipo 1N4150
R11 = 120 ohm	DS5 = diodo tipo 1N4150
R12 = 100.000 ohm	DS6 = diodo tipo 1N4150
R13 = 1,5 megaohm	DS7 = diodo tipo 1N4150
R14 = 10 megaohm	DS8 = diodo tipo 1N4150
R15 = 1.000 ohm	DS9 = diodo tipo 1N4007
R16 = 47.000 ohm	DS10 = diodo tipo 1N4007
R17 = 10.000 ohm	DS11 = diodo tipo 1N4150
R18 = 100 ohm	DS12 = diodo tipo 1N4150
R19 = 3.900 ohm	DS13 = diodo tipo 1N4150
R20 = 1.000 ohm	DS14 = diodo tipo 1N4150
R21 = 1.000 ohm	DS15 = diodo tipo 1N4150
R22 = 22.000 ohm	DL1 = diodo led
R23 = 10.000 ohm	DL2 = diodo led
R24 = 10.000 ohm trimmer	IR1 = sensor de infrarrojos mod. SE2.11
R25 = 1.000 ohm	OC1 = fototriacoplador tipo MOC3020
R26 = 4,7 megaohm	TR1 = NPN darlington BC517
R27 = 10.000 ohm	TR2 = NPN darlington BC517
R28 = 1.000 ohm	TR3 = NPN darlington BC517
R29 = 33.000 ohm	IC1 = HC/Mos tipo 74HC132
R30 = 33.000 ohm	IC2 = integrado tipo TS555CN
R31 = 470.000 ohm	IC3 = HC/Mos tipo 74HC04
R32 = 1 megaohm	IC4 = integrado tipo MC78L05
C1 = 100.000 pF de poliéster	IC5 = integrado tipo LM358
C2 = 100.000 pF de poliéster	IC6 = HC/Mos tipo 74HC132
C3 = 33.000 pF de poliéster	F1 = fusible auto. 145 mA
C4 = 100.000 pF de poliéster	T1 = transform. 1 Watt (TN00.60)
C5 = 47 microF. electrolítico	sec. 12 V 50 mA
C6 = 1.500 pF de poliéster	T2 = transform. tipo TM1640
C7 = 10 microF. electrolítico	J1 = puente
C8 = 10 microF. electrolítico	J2 = puente
C9 = 47 microF. electrolítico	RELE'1 = relé 12 V 2 sc.
C10 = 1 microF. electrolítico	
C11 = 100.000 pF de poliéster	
C12 = 1.000 microF. electrolítico	
C13 = 100 microF. electrolítico	
C14 = 10 microF. electrolítico	

Fig. 4 Lista completa de los componentes utilizados para desarrollar el stand-by off que os presentamos. Tenga en cuenta que todas las resistencias tienen un valor de ¼ Watt. A la derecha, el esquema del proyecto.



te durante los períodos en que la tele está **encendida** y, por supuesto, en estas condiciones tendrán una duración casi ilimitada. Si durante el tiempo **T/On** se pulsa un botón cualquiera del **mando a distancia** para **encender** la TV, la señal infrarroja emitida llegará a la parte fotosensible del integrado **IR1** y, amplificándolo y demodulándolo, la llevará al terminal de salida **S**.

El circuito conectado en serie alimnetará, a través de las puertas **IC1/A** e **IC1/B** y el **flip-flop S-R** compuesto por las puertas **NAND** restantes **IC1/C** e **IC1/D**, el **fotodiodo** transmisor **OC1** del **MOC3020**, que conducirá a su vez el triac interno. De este modo la tensión de 230 V de la red presente en la clema de entrada correspondiente, se aplica al **primario del transformador de alimentación T1**.

La tensión alterna de **12 voltios** que se genera en el secundario se rectifica por el diodo **DS9** y es estabilizada por el integrado **IC4**, un regulador de voltaje **MC78L05**, obteniendo así +5 voltios para alimentar el circuito medidor de la corriente consumida por la carga y el circuito lógico del relé. Tan pronto como el piloto del circuito del relé está encendido, estando

descargado el condensador **C19** fuerza por un corto tiempo un nivel lógico **0** sobre la puerta **NAND IC6 13/B**, que genera en el pin 6 de salida de la puerta **NAND IC6/D** un nivel lógico 1, que conduce el transistor darlington **TR2**, activando el **relé**.

La activación del relé conecta los **230 voltios** aplicados de entrada de la clema de salida, **alimentando** el equipo conectado al dispositivo. El **segundo contacto** del relé se auto-enganchará, un cortocircuitando el diac contenido en la **fototriac OC1**. En estas condiciones, la televisión o cualquier otro dispositivo conectado al circuito será alimentado y, por tanto, podrá encenderse con el botón de encendido del mando a distancia, siempre que la TV no se encienda automáticamente cuando lleguen los 230 voltios de la red a través del cable de alimentación.

El aumento en el consumo de energía consumida en comparación con el stand-by, que recoge el transformador de corriente **T2** y el operacional **IC5/A**, modificará la tensión de salida de **IC5/B** llevándolo a 0 voltios en comparación con los **+ 5 voltios** anteriores.

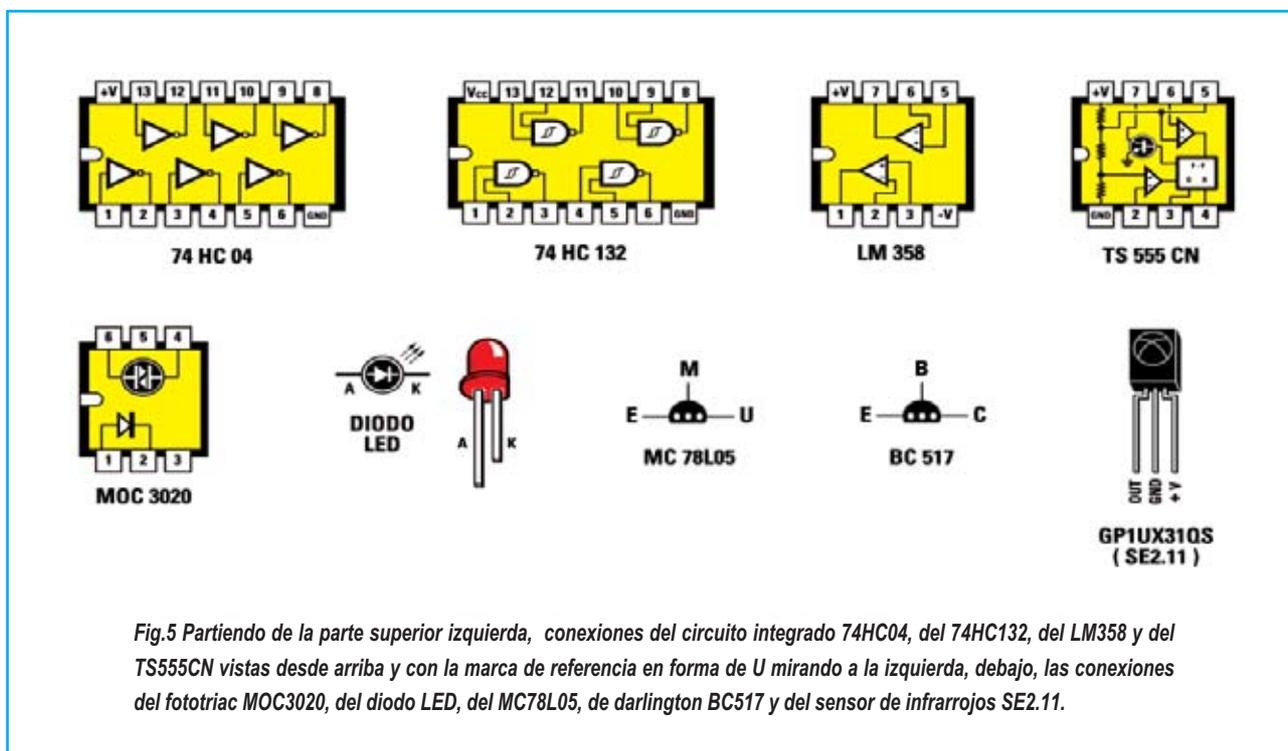


Fig.5 Partiendo de la parte superior izquierda, conexiones del circuito integrado 74HC04, del 74HC132, del LM358 y del TS555CN vistas desde arriba y con la marca de referencia en forma de U mirando a la izquierda, debajo, las conexiones del fototriac MOC3020, del diodo LED, del MC78L05, de darlington BC517 y del sensor de infrarrojos SE2.11.

Por lo tanto, este nivel lógico **0** desbloqueará la saturación del transistor **TR3**, determinado la carga del condensador **C18** a través de las dos resistencias **R28-R29**, y en cuanto el voltaje en los extremos de este condensador sea superior a **3,6 voltios** se modificará el nivel lógico de salida de la puerta **IC6/A**, llevándolo a **0**. Al mismo tiempo en el pin 8 de **IC6/C** se produce un **nivel lógico 1** que, llevado a la entrada de las **6 puertas inverter** del **74HC04** (ver **IC3**) a través del divisor **R31-R32**, determina la supresión de la alimentación del **TS555CN** y en consecuencia del circuito **IR1**, que se convierte de este modo insensible a cualquier comando.

En estas condiciones, la corriente proveniente de las dos pilas de **1,5 voltios** es prácticamente nula y el mando a distancia se podrá utilizar con normalidad para controlar las funciones del **televisor**.

Para **apagarlo**, presione el botón, **stand-by** del mando a distancia. De esta manera, la televisión se pondrá en modo **espera** y la menor absorción de corriente de alimentación determinada por este cambio es detectada por el pequeño **transformador de corriente T2**.

La bobina primaria de este último compuesta por una sola vuelta se coloca en serie con la carga y, a través de los dos amplificadores operacionales **IC5/A** e **IC5/B**, determina la distancia del relé ,desconectando permanentemente los **230 voltios** de la salida. La desconexión de la alimentación lleva a **0** también la salida del **pin 8** del integrado **IC6/C** y esta señal llevada a las **6** puertas lógicas not de **IC3**, reactiva el circuito **IR1**, dejándolo listo para el siguiente comando de encendido.

Resumiendo, podemos decir que cuando el televisor está encendido nuestro receptor de infrarrojos se desactiva para permitir un uso normal del mando a distancia con el televisor, y viceversa cuando el televisor está apagado; y por supuesto, en modo stand-by se activa nuestro receptor de infrarrojos

para que, pulsando sobre cualquier tecla del mando a distancia se pueda lograr una vez más, a través de la excitación del **relé 1**, alimentar la propia televisión.

Como hemos dicho, el funcionamiento del circuito se basa en medir la corriente absorbida por la carga durante el funcionamiento normal y en **stand-by**, hecho por el pequeño transformador **T2**, un **TM1640**, cuyo primario consta de un único bucle, mientras que el secundario consta de **500 vueltas**. Esto significa que una corriente alterna de **500 miliamperios** que atraviesa el primario provoca una corriente de 1 mA en el secundario.

Dado a los extremos del secundario hay conectada una resistencia de **100 ohmios**, esto producirá una tensión igual a: **1 miliamperio x 100 ohms = 100 Millivac**

La tensión así obtenida se envía al operacional **IC5/A**, que la **endereza** y la **amplifica**.

La tensión continua resultante, presente en los extremos del condensador **C17**, se envía al comparador formado por el integrado **IC5/B**.

La entrada no **inversora** del comparador está conectada al **trimmer R24**, que le permite ajustar el umbral del circuito de tal manera que se adapte a los diferentes niveles de absorción.

ADVERTENCIAS

Para encender un dispositivo conectado a nuestro circuito, tenemos que pulsar **repetidamente** cualquier tecla del mando a distancia durante al menos **5 segundos**, de modo que el comando llegue junto cuando aparece el pulso (**T/On**) en el receptor de infrarrojos **IR**.

Como alternativa, se puede tener una indicación "visual" por medio del encendido del LED rojo cuando se activa el receptor. Este LED se activa a través del puente instalado en el circuito impreso, previsto precisamente para esta función.

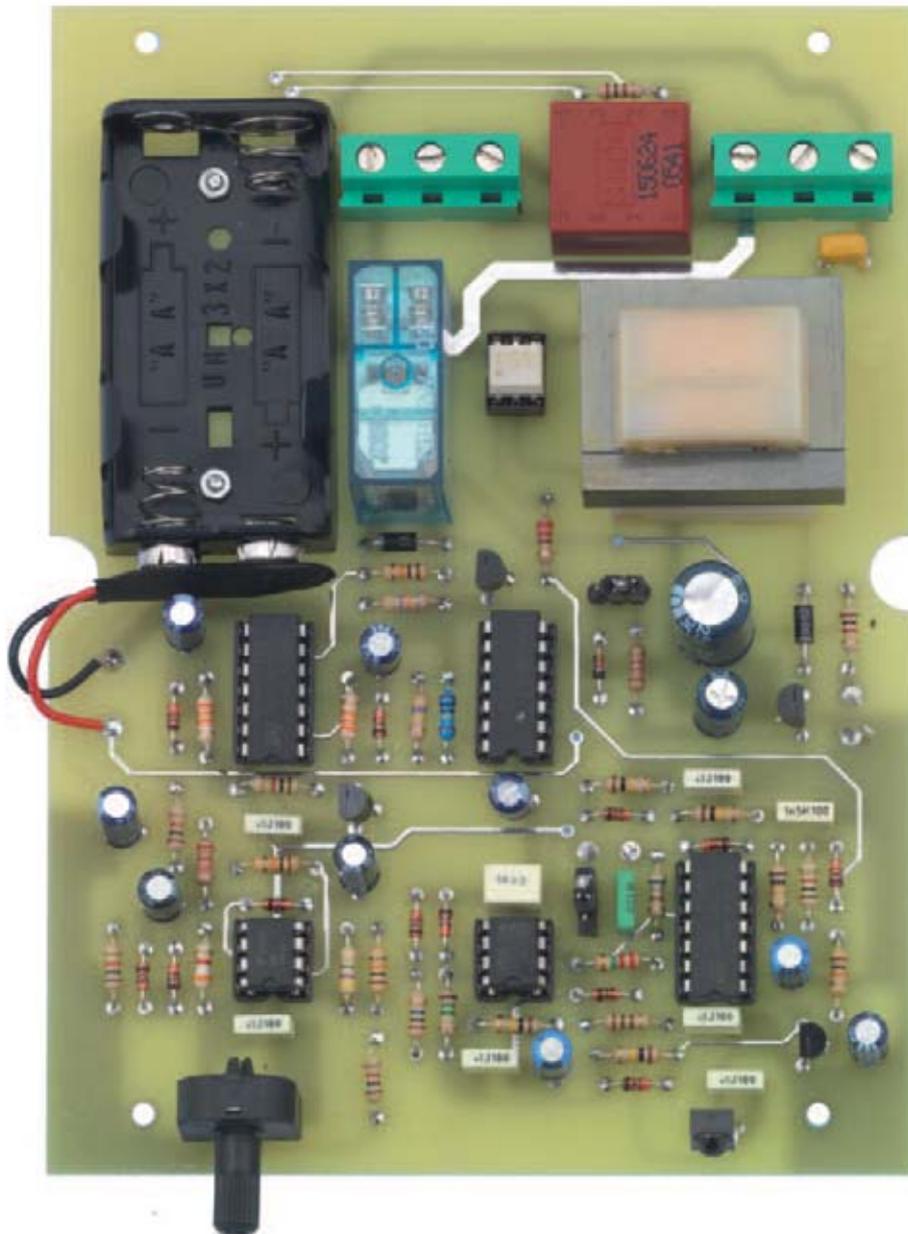


Fig. 6 En esta foto se puede ver uno de los circuitos anti stand-by que utilizamos para nuestras pruebas internas de laboratorio.

Fig.7 Imagen de la ejecución práctica del circuito LX.1783. Siguiendo la descripción de los pasos de montaje estamos seguros de que no encontraremos ningún problema en su ejecución.



Fig.8 En esta foto se puede ver el circuito montado, insertado en el chásis. Antes de cerrarlo, debéis realizar las operaciones de cableado de los componentes y su calibración. En este sentido sugerimos leer atentamente los párrafos pertinentes.

Obviamente, esto también aumentará el consumo de corriente y la disminución relativa de la duración de la batería.

El stand-by off ha sido diseñado de forma deliberada para ser activado por la mayoría de los mandos a distancia disponibles en el mercado. Si el televisor está conectado al stand-by off y está apagado, pero se quiere operar por control remoto otro dispositivo cercano, como un video, es posible que se active sin querer la TV en modo de espera, hay que tenerlo en cuenta.

Del mismo modo no se pueden utilizar dos dispositivos de stand-by off adyacentes, ya que se accionarían ambos con el mismo mando. Recuerde que el mando a distancia actúa sobre el stand-by off sólo en fase de **encendido**.

En fase de **apagado** actúa directamente sobre el dispositivo que desea desactivar, un momento el modo **stand-by**. Y esta condición es la que el circuito reconoce para desconectar la alimentación de la red.

EJECUCIÓN PRÁCTICA

No se puede decir que la instalación del circuito es complicada y si se siguen nuestros consejos lo completarán con éxito.

Así que comenzamos sacando del blister las resistencias que son todas de **1/4 de vatio**, después de identificar el valor en ohmios, indicado por las bandas de color impresas en su cuerpo, se pueden insertar en los orificios correspondientes de la placa, sin tener en cuenta su orientación ya que las resistencias son componentes que no tienen polaridad.

Poner sus cuerpos sobre el circuito impreso de manera que, cuando se invierta para su posterior soldadura en el lado opuesto, se puedan quitar fácilmente, por lo que sugerimos separar ligeramente los cables conductores con el fin de bloquearlas

e impedir que se escurran. Luego, se corta el sobrante de dichos cables.

A continuación, montar todos los zócalos para los integrados y el del fototriac **OC1** (ver Figura 7), que en comparación a los otros sólo tiene **6 pines** en ambos lados.

Hay que tratar de montarlos respetando la dirección de la muesca de referencia, así será más fácil la inserción de los circuitos integrados.

Para soldar usar la mínima cantidad de soldadura y, posiblemente, una punta delgada, tratando de conseguir las mejores soldaduras no frías.

Proceder luego a montar los **diodos de silicio** a los que habrá que prestar más atención. Son los componentes de la "polarización" y, por lo tanto, la banda negra impresa en su cuerpo indica el cátodo, que va orientado exactamente en la dirección indicada en el dibujo de la figura 7. También en el caso de estos diodos, una vez que soldados se acortarán todos los cables conductores.

Los diodos **DS9** y **DS10**, posicionados respectivamente a la izquierda de la resistencia **R15** y por encima de la resistencia **R17**, tienen el cuerpo ligeramente más grande y una banda blanca que se orienta como se muestra en la figura 7.

Proceder, por lo tanto, soldando de los **condensadores de poliéster** y los **electrolíticos** en los espacios reservados para ellos (ver figura 7), recordando este último caso respetar la polaridad de sus terminales.

Soldar luego los tres **transistores darlington** en sus campos específicos, poniendo el lado plano de su cuerpo como se muestra en la figura, los dos puentes **J1** y **J2** y el pequeño **fusible F1**.

En este punto, se saca del blister el sensor de infrarrojos **IR1** y se sueldan sus tres terminales en esquina inferior derecha del circuito impreso.

Queremos hacer una aclaración: es posible que

desea mayor o menor “direccionalidad” de la recepción del rayo infrarrojo. Se puede incrementar doblando levemente los tres pines con el fin de llevar su cuerpo más cerca del orificio del frontal; y se puede disminuir soldando los tres pines sin doblarlos de modo que su cuerpo se quede ligeramente separado del orificio de salida.

A la izquierda, a continuación, se fija el trimmer **R24**, soldando con cuidado los tres terminales en el circuito impreso.

Luego se introducen los **integrados** en sus respectivos zócalos, orientando la muesca de referencia en forma de **U** tal y como se muestra en el dibujo de la figura 7 y se suelda el integrado **IC4** poniendo hacia la derecha el lado plano de su cuerpo.

A continuación, injertados en su zócalo también fototriac **OC1**, girar a la izquierda de la marca de referencia **U** presente en su cuerpo.

Ya se pueden montar ahora los componentes más grandes, empezando por la parte superior izquierda con el **porta-baterías** que hay que fijar en el circuito impreso por medio de dos pequeños tornillos, conectando los dos terminales **positivo y negativo** a los puntos marcados por los signos + y -.

Continuar con el relé **RELE'1** y, a la derecha, con los dos transformadores de potencia **T1** y **T2**. En este punto se puede terminar la instalación soldando arriba las dos clemas de conexión con la toma de salida de **230 voltios** y con la de red, también de **230 voltios**.

MONTAJE EN EL CHÁSIS

Después de fijar el circuito impreso sobre la base del chásis, ya se pueden introducir los paneles frontal y posterior en sus respectivas guías y cablear los componentes.

A continuación, se introduce en el agujero a la izquierda del frontal el perno del trimmer que encaja perfectamente en el cuerpo del trimmer **R24** y luego

se procede a montar los dos diodos led **DL1** y **DL2**. Acerca de éstos, os recordamos que hay que encajar antes en su cuerpo los respectivos portaled, que se pueden insertar en los dos agujeros del frontal.

En este punto, se conectan los terminales de los LED con el circuito impreso. Hay que tener en cuenta que el **ánodo** y el **cátodo** son terminales fácilmente identificables, ya que el primero es de mayor longitud que el segundo.

Ahora hay que encajar en el panel posterior la toma de corriente de salida de **230 voltios** y proceder a unir los tres cables de conexión con la clema en la parte izquierda del circuito impreso; introducir luego en su respectivo pasacable el cable que sale de la toma de **230 voltios**, conectando sus tres terminales a la clema de la derecha.

En este punto ya se puede cerrar el chásis y pasar al siguiente paso, la calibración del circuito.

CALIBRACIÓN

Lo primero que hay que hacer es insertar las dos **pilas de 1,5 voltios** en su respectivo porta-baterías dentro del circuito.

Si se utilizan pilas **no recargables**, hay que abrir el puente **J2** para no proporcionar corriente de carga no solicitada en este caso.

Si, en cambio, se utilizan pilas **recargables** el puente se cerrará.

El puente **J1** que selecciona el encendido del diodo led **DL1** debe estar cerrado, de modo que encendiéndolo (1 segundo aproximadamente cada 5 segundos de pausa), se muestre cuándo se activa el receptor **IR1**.

Si luego se desea reducir el consumo de corriente y aumentar, en consecuencia, la duración de las pilas, se puede mantener abierto.

Girar **hasta la mitad** el eje del trimmer **R24** que

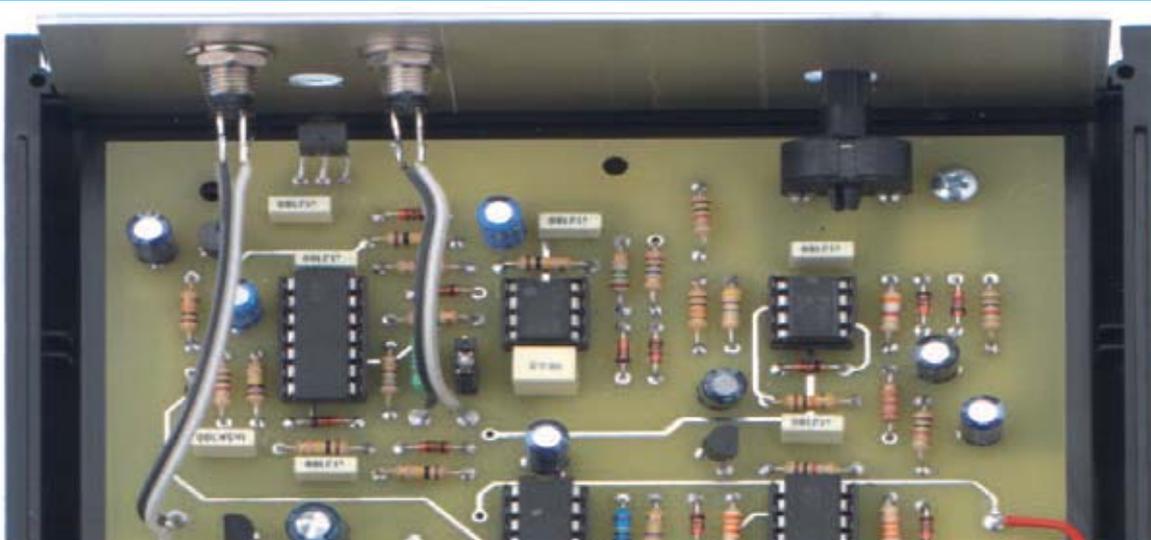


Fig.9 Foto del interior del chásis que destaca la ubicación del sensor de infrarrojos IR1: según si se quiere mayor o menor direccionalidad en la recepción de la señal, hay que montar el sensor más o menos cerca del orificio de salida, como se describe en el artículo.

determina el umbral de corriente; ahora se puede conectar tanto a la red a la entrada como el aparato que queráis controlar a la salida.

Atención: *En esta fase es bueno que el circuito esté ya dentro de su chásis de plástico, ya que una parte del mismo está sujeta a una tensión peligrosa.*

El receptor de infrarrojos **IR1** debe estar protegido de la luz ambiental producida por lámparas que podrían perturbarlo.

Cuando el diodo **DL1** permanece encendido, apuntar el mando a distancia del dispositivo hacia el circuito y pulsar cualquier tecla: debería activarse el diodo LED **DL2** que indica que el circuito está siendo alimentado y el relé activo. El dispositivo conectado a la salida estará, por tanto, alimentado y en stand-by.

Proceder con el encendido completo actuando sobre la tecla correspondiente en el mando a distancia: el led **DL1** se apagará por completo sin parpadear, lo que indica que el receptor **IR1** del circuito ya no está activo.

Apagar con el mando a distancia la unidad conectada a la salida (que se pondrá en stand-by), y girar

lentamente el eje del trimmer **R24** hasta que el led **DL2** se apague y el relé se **desactiva**, apagado tanto en el circuito como el equipo conectado al mismo.

Para refinar la calibración es aconsejable repetir esta operación varias veces. Hay que recordar que si el puente J1 se retira aumentar la autonomía de las pilas, ya no habrá indicación visual cuando se actúa sobre un botón del mando a distancia; de todos modos, insistiendo unos segundos se consigue encender el equipo.

COSTES DE REALIZACIÓN

Todos los componentes necesarios para hacer este **circuito stand-by off LX.1783** (ver Figura 7), incluyendo el circuito impreso, es de **82,50 euros**.

El chásis de plástico **MO1783** (ver fig. 1) con el panel frontal y trasero perforado y serigrafiado:

25,00 euros.

El circuito impreso **LX.1783:** **29,50 euros.**

Los precios **no** incluyen el **IVA**, ni los gastos de entrega a domicilio.