

Detector de fugas en hornos de microondas

Introducción

El horno de microondas basa su funcionamiento en un dispositivo denominado "magnetron"; las ondas de alta frecuencia (2.450 Megahertz) que este genera, son emitidas por una pequeña antena que lo complementa y son enviadas a la cavidad del horno a través de la guía de ondas (figura 1-A). Sabemos que por el principio de cocción utilizado en este sistema, por distintas causas pueden ocurrir fugas de microondas, y que ello constituye un riesgo de daños para el usuario.

Por tal motivo, proponemos aquí, un proyecto de probador de fugas en hornos de microondas, que nos ayudará a determinar si las ondas se van hacia el exterior del equipo.

Figura 1-A

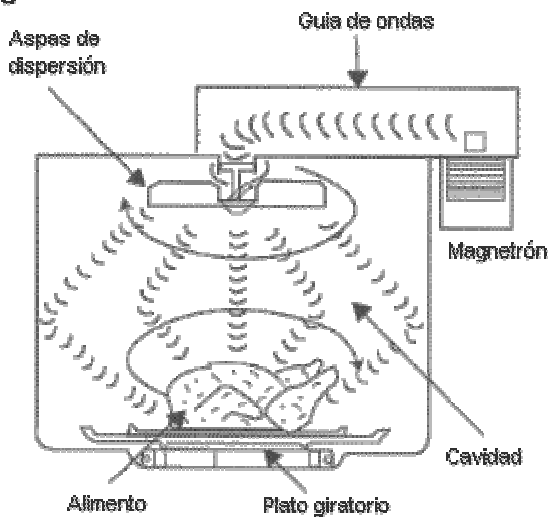
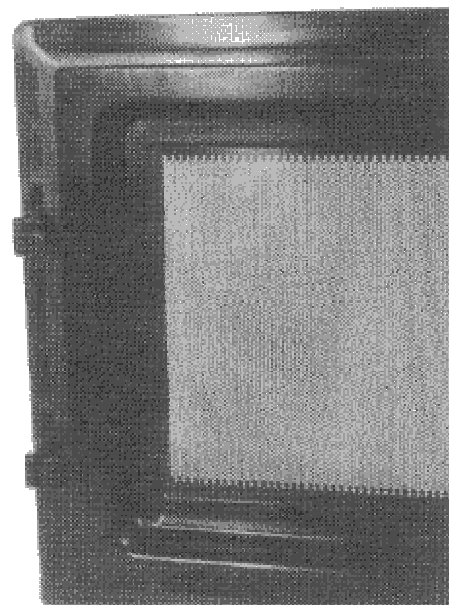


Figura 1-B



Puerta de un horno de microondas, donde se observa la maya metálica que impide la fuga de las emisiones.

Verificación de fugas de microondas

Cualquier cuerpo que recibe las microondas, tiende a calentarse por frotamiento de sus partículas; de manera que si éstas llegan a fugarse de la cavidad y alcanzan alguna parte de nuestro cuerpo, podemos sufrir quemaduras que van desde las muy leves hasta las de tercer grado. Por eso es importante que siempre que reparemos un horno de microondas, estemos seguros de que no tenga ninguna fuga; de lo contrario, exponemos la integridad del usuario.

Es absolutamente necesario realizar esta verificación, cada vez que se brinde servicio a estos equipos. Hay que tener especial cuidado en caso de que la puerta esté caída o tenga un movimiento de vaivén muy notorio, y especialmente cuando descubra que en la cavidad existen puntos que se han despintado (dentro, ninguna parte de la lámina debe estar sin su recubrimiento de pintura especial, pues ésta evita que las microondas reboten hacia sitios no predesignados). Si esto sucediera, el magnetrón podría sufrir sobrecalentamiento; y si los puntos despintados llegaran a perforarse, las microondas saldrán por ahí.

El pequeño enrejado o malla que está en la cara interna de la puerta de cualquier horno de microondas, permite que la luz entre y evita que las radiaciones salgan de la cavidad; es decir, trabaja como “atrapa ondas”. La incidencia de luz no representa ningún problema, pues su longitud de onda es muy pequeña; mas como la de las microondas es mayor, éstas tienen que ser retenidas de alguna manera; de ahí que se haya incorporado el “atrapa ondas” metálico (figura 1-B).

Precauciones durante el servicio y el uso del aparato

Para seguridad del equipo y del propio usuario, es muy importante puntualizar lo siguiente:

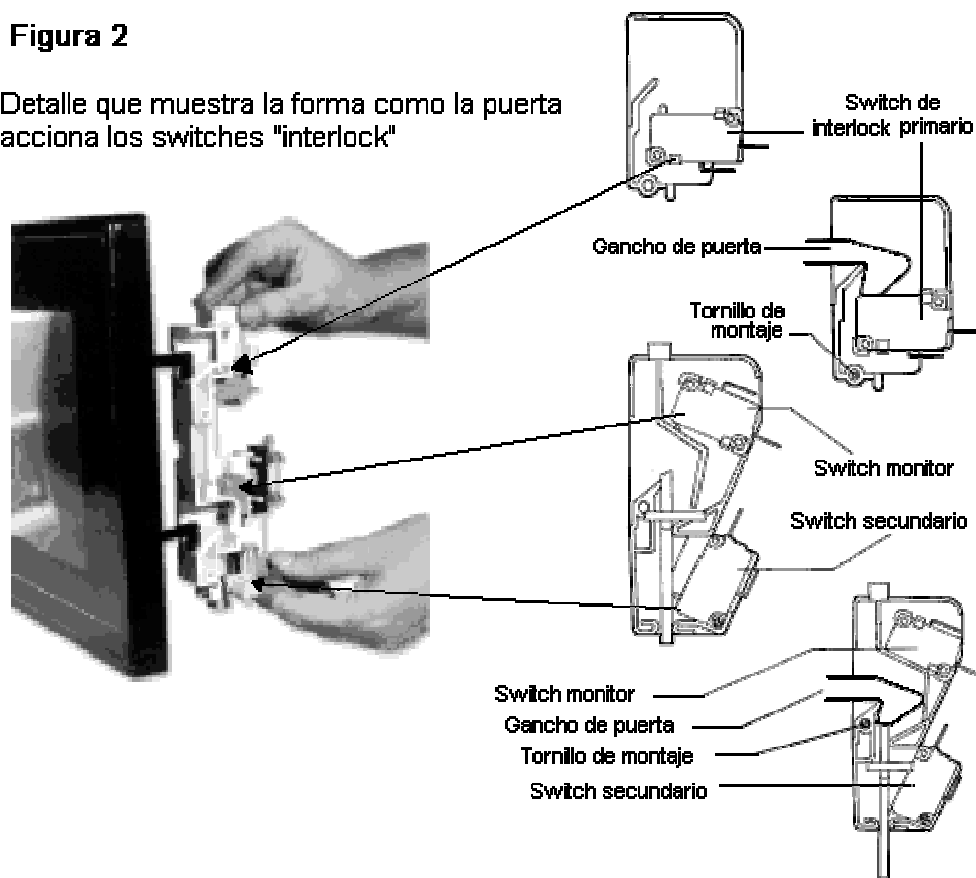
1. Nunca puentee o elimine los interlocks localizados junto a la puerta, porque estos dispositivos de seguridad evitan que el equipo funcione cuando el compartimento está abierto (figura 2).
2. Una vez que haya destapado el equipo para probar su funcionamiento, manténgase alejado del magnetrón por lo menos 30 cm. Recuerde que si bien está blindado, puede tener algún tipo de fuga.
3. Recomiende a los clientes que nunca destapen el aparato para revisar sus partes internas. Sólo personal calificado puede efectuar su reparación.
4. Habrá notado que el aparato tiene uno o dos sensores térmicos; el de rigor se localiza a un lado del magnetrón, y el adicional normalmente en el extremo opuesto de la cavidad. Con ellos se detecta cuándo se sobrepasa un nivel de temperatura determinado, que por lo general es de 150 ó 170 grados centígrados.

Estos dispositivos son en realidad interruptores que se desactivan por temperatura; dado que se encuentran en serie con la entrada de línea, en el momento de alcanzar su valor nominal se abren para impedir que todo el equipo se energice; éste retoma su funcionamiento normal, sólo hasta que ellos bajan su temperatura.

Por otra parte, recordemos que el magnetrón funciona con cargas que van de 2,500 a 3,000 voltios aproximadamente; por lo tanto, nunca acerque las manos al transformador principal cuando éste se encuentre en operación. Incluso, una vez desconectado el equipo, hay que descargar el capacitor localizado junto al transformador principal, ya que puede causar severos daños y hasta la muerte.

Figura 2

Detalle que muestra la forma como la puerta acciona los switches "interlock"



Funcionamiento del detector de fugas

En la figura 4, usted puede notar que el circuito propuesto es muy sencillo. Como elemento sobresaliente, sólo tenemos un circuito integrado de tipo digital que, con base en compuertas inversoras y fabricado con la tecnología CMOS tipo Smith Trigger, detecta los flancos, ya sean de subida o de bajada.

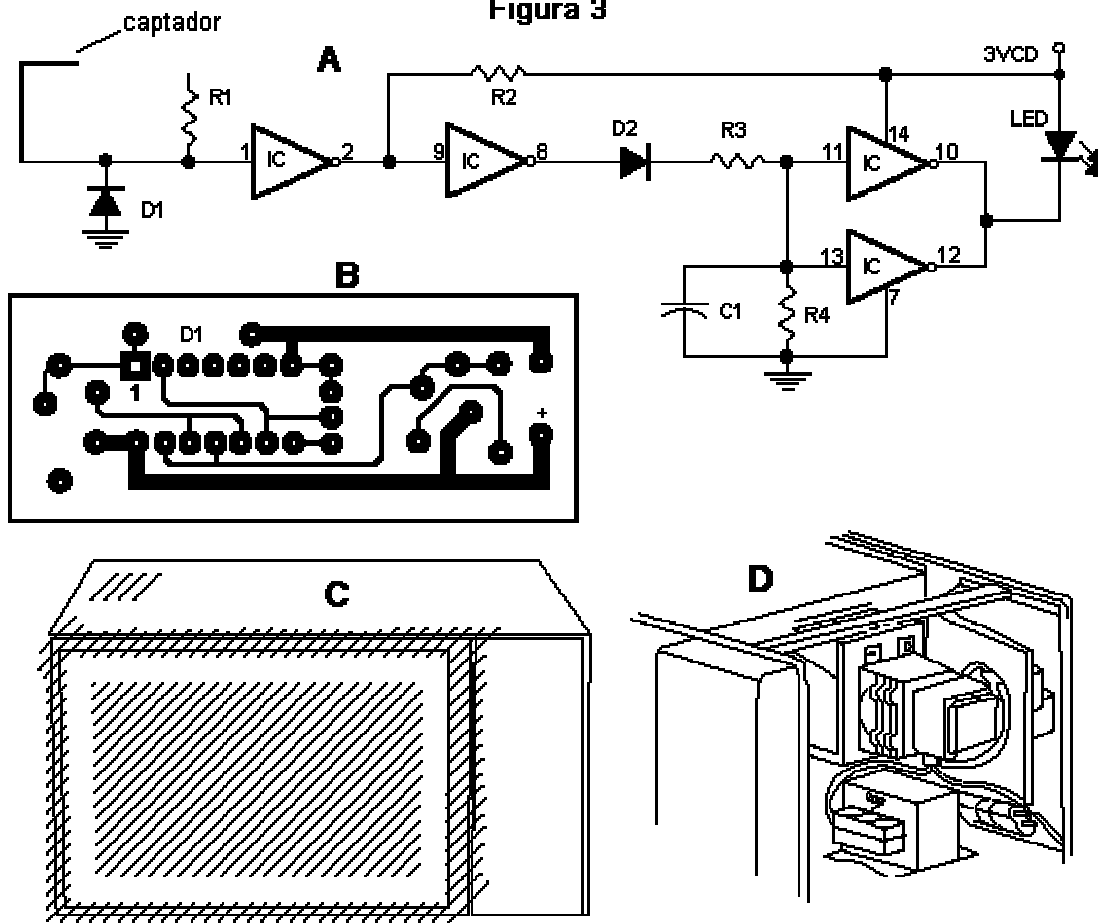
Por sus características, este circuito puede funcionar con voltajes de alimentación muy bajos (de hasta 3 voltios), y realmente tiene un consumo de corriente mínimo; por eso es ideal para aplicaciones con baterías; de hecho, para hacerlo funcionar durante varios meses, basta con utilizar dos pilas tipo AA o AAA, con su montura adecuada, o incluso una pequeña pila para reloj o calculadora.

Ninguno de los dispositivos que se requieren para armar el circuito es difícil de conseguir en el mercado. Le sugerimos armarlo en la superficie más pequeña posible, a fin de que no termine siendo muy aparatoso y difícil de manejar.

Seguramente ya observó usted que también se contempla un elemento **captador**, que consiste en un pequeño gancho fabricado con 1.5 cm de alambre.

No es un error que tengamos una resistencia que va conectada por un extremo y libre por el otro. Lo importante, es que la curva del gancho apunte hacia esta última terminal de la resistencia (figura 3-A).

Figura 3



Lista de partes

- R1, R2 y R4** - Resistencias 10 Mohm
- R3** - Resistencia de 1.8 Mohm
- C1** - Condensador de 5000 pF (0.005 uF) 50V
- D1 y D2** - Diodos 1N4148 (NTE519)
- IC** - Circuito integrado TC4584BP (NTE4584B)
- LED** - LED común (Rojo)

Utilización del circuito

Luego de montar en su sitio todos los componentes del circuito, se recomienda mantenerlo en un encapsulado metálico (únicamente debe sobresalir una pequeña parte de la punta); así se evitarán posibles interferencias de otros equipos. Por el mismo motivo, todas las conexiones deben ser lo más cortas posible.

En condiciones normales, debe estar apagado el pequeño LED que se incluye en el circuito (en la figura 3-B tenemos también el diseño del circuito impreso). Para

comprobar el funcionamiento de este LED, habrá que seguir los siguientes pasos:

1. Ponga en funcionamiento el horno, y acerque completamente a la puerta el medidor. En ese momento, lo normal es que se encienda el LED.
2. Retire el medidor aproximadamente un centímetro, y verifique que el LED se apague entonces.
Si el LED permanece encendido aun y cuando esté a más de un centímetro de distancia de la puerta, significa que hay una fuga en el horno.
3. Desplace lentamente el medidor a lo largo de la puerta (en la zona indicada en la figura 3-C), e incluso sobre las rendijas de ventilación que se encuentran a los lados o en la parte posterior de algunos hornos, para verificar si las microondas se están fugando por ahí.
4. El medidor también es útil cuando el horno está destapado, aunque hay que procurar no acercarse demasiado a las partes que manejan el alto voltaje; tal es el caso del transformador principal, el diodo, el capacitor y el propio magnetrón (figura 3-D).

Fallas en el funcionamiento del dispositivo

1. Si al utilizar el medidor su LED permanece encendido, lo más probable es que exista cortocircuito en alguna pista o que se haya utilizado demasiada pasta para soldar entre terminales. El uso de la pasta no es recomendable, porque el medidor es un dispositivo muy sensible que cuando tiene pequeñas capacitancias parásitas hace que el foco se encienda de manera "falsa"; por eso se recomienda utilizar siempre líquido flux de la marca "Fusimex", y limpiar correctamente la placa antes de realizar cualquier medición. Y no se preocupe por la pila; dado que el circuito casi no consume corriente, continuará funcionando por varios meses y no requerirá de algún tipo de interruptor.
2. Si el foco no enciende a pesar de que el medidor está muy cerca del horno, debe revisarse la polaridad del diodo LED; probablemente está invertida la polaridad de la propia pila y la polaridad de los pequeños diodos. La colocación del circuito integrado debe hacerse cuidadosamente.
Y puesto que algún tipo de lámparas fluorescentes o señales de alta frecuencia pueden provocar que el medidor dispare falsamente, es necesario que cuando éste se emplee el ambiente se halle libre de fuertes interferencias electromagnéticas.

Pues bien, estimado lector, acaba usted de darse cuenta que se trata de un simple detector que sirve para saber si tiene o no fugas el aparato bajo prueba. Pero tenga en cuenta que los probadores profesionales que ofrece el mercado son muy caros.

ADVERTENCIAS

1. NUNCA deje o use el medidor de fugas dentro de la cavidad del equipo; además de que así no funciona el dispositivo, puede usted sufrir daños y

estropear el horno.

2. Cabe aclarar que es sólo un circuito experimental que se concibió como una alternativa de bajo costo para medir fugas, pero que no asegura - naturalmente- la misma eficiencia de los dispositivos profesionales. De tal suerte, no garantizamos que cualquier mínima fuga puede ser detectada; es su entera responsabilidad el uso de este dispositivo.

Así que de antemano, ni la editorial ni el autor asumimos responsabilidad alguna en caso de un accidente o de que queden pequeñas fugas en el horno.

3. Por último, conviene recordar que en el horno de microondas los alimentos se cuecen de adentro hacia afuera. Si usted se expone a las microondas, es posible que no sienta dolor debido a que los nervios se encuentran en la parte externa de la piel; mas cuando éstos detecten calentamiento, es porque quizá ya esté quemada la parte interna de su cuerpo. En una palabra, **TENGA USTED MUCHO CUIDADO** en este aspecto.