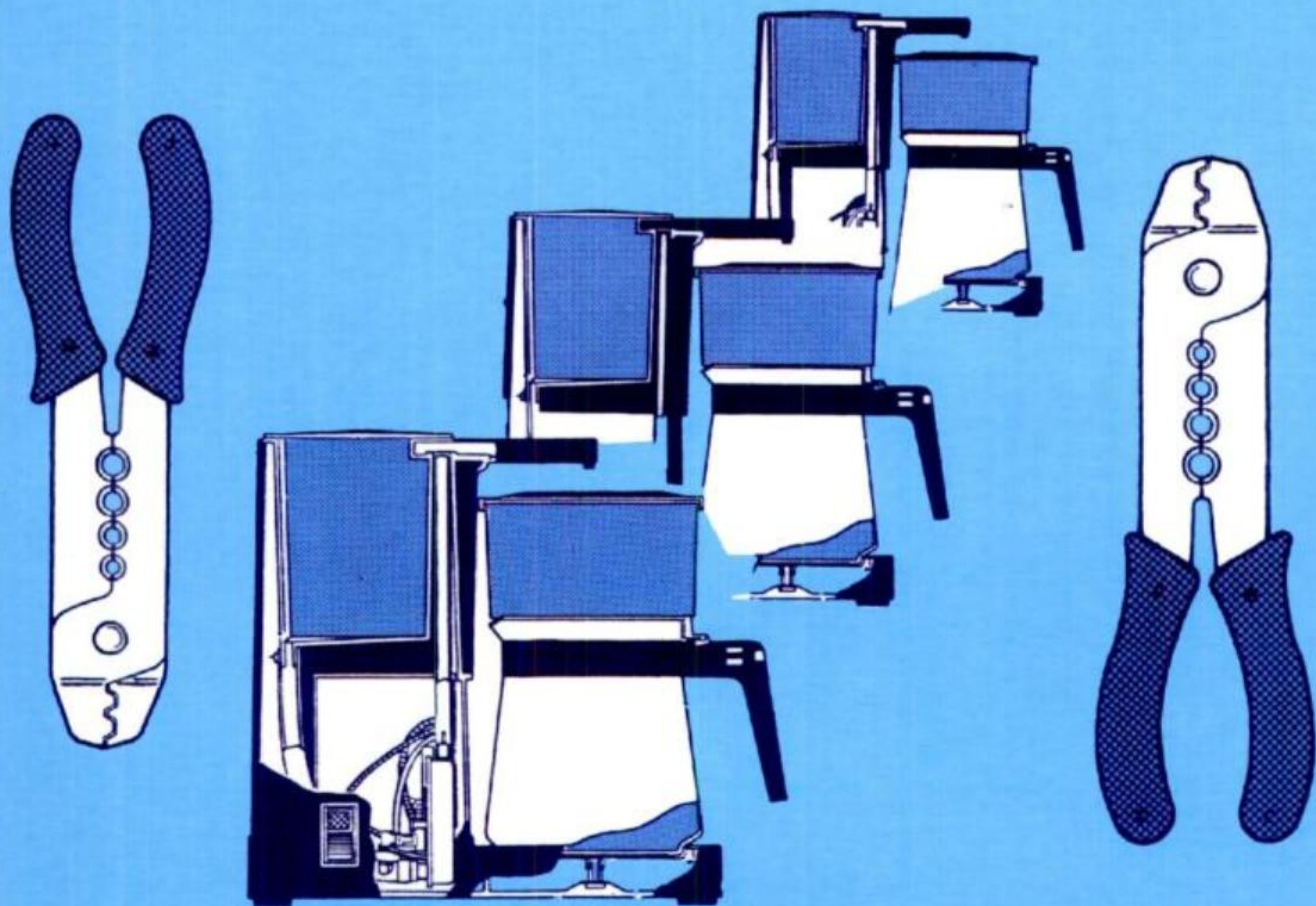


REPARACIÓN DE PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

Phyllis Palmore - Nevin E. Andre



**SERIE REVERTÉ DE FORMACIÓN PROFESIONAL
EN ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

REPARACIÓN DE PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

Obras que componen la serie Reverté de formación profesional en electricidad y electrónica

Electricidad. Principios y aplicaciones *de Richard J. Fowler*

Reparación de pequeños electrodomésticos *de Phyllis Palmore y Nevin E. Andre*

Electrónica. Principios y aplicaciones *de Charles A. Schuler*

Instrumentos de medida eléctrica *de Charles M. Gilmore*

Reparación de televisores *de Wayne C. Brandenburg*

Electrónica digital *de Roger L. Tokheim*

REPARACIÓN DE PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

PHYLLIS PALMORE

TECHNICAL WRITER
WASHINGTON, D. C.

NEVIN E. ANDRE

CALIFORNIA STATE COLLEGE
CALIFORNIA, PENNSYLVANIA



EDITORIAL REVERTÉ, S. A.
Barcelona-Bogotá-Buenos Aires-Caracas-México

This One



GDL3-7FZ-ZBS0

Copyrighted material

Título de la obra original:

Small Appliance Repair

Edición original en lengua inglesa publicada por:

McGraw-Hill Book Company, New York, USA.

Copyright © McGraw-Hill, Inc.

Versión española por:

J. Vilardell

Ingeniero de Armamento y Construcción

Revisada por:

Dr. Julián Fernández Ferrer

Catedrático de Física de la Universidad Politécnica de Barcelona

Fellow of the Institute of Mathematics and its Applications

Propiedad de:

EDITORIAL REVERTÉ, S. A.

Loreto, 13-15, Local B

08029 Barcelona

Tel: (34) 93 419 33 36

Fax: (34) 93 419 51 89

E-mail: reverte@reverte.com

Internet: <http://www.reverte.com>

Reservados todos los derechos. La reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos, queda rigurosamente prohibida sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas por las leyes.

Edición en español

© EDITORIAL REVERTÉ, S. A., 1993

REIMPRESIÓN: Marzo de 2003

Impreso en España - Printed in Spain

ISBN: 84-291-6074-4

Depósito legal: SE-1118-2003

Impresión: Publicaciones Digitales, S.A.

www.publidisa.com - (+34) 95.458.34.25 (Sevilla)

Prólogo del editor

Esta *Serie Reverté de Formación Profesional-Electricidad y Electrónica* ha sido preparada para proporcionar los conocimientos fundamentales necesarios a un amplio abanico de profesiones del campo de la electricidad y de la electrónica. La serie comprende material de enseñanza dirigido a aquellos estudiantes que quieren aprender una profesión y, en los distintos temas tratados, se estudian la teoría y las aplicaciones prácticas necesarias para desarrollar su vocación.

Al preparar el material de esta colección se han tenido en cuenta dos consideraciones básicas: las necesidades del estudiante y las del empresario. Estos textos satisfacen ambas necesidades. Su selección se ha basado en muchos años de experiencia, en las aulas y en el taller, con la electricidad y la electrónica. Además, estos libros reflejan las necesidades de la industria y del comercio, que hemos podido conocer a través de cuestionarios, encuestas, entrevistas con empresarios, informes del gobierno sobre tendencias del empleo y estudios en varios campos.

Con la experiencia obtenida en las aulas, hemos ido perfeccionando el material reunido, tanto desde el punto de vista pedagógico como en cuanto se refiere a su contenido técnico. Las primeras ediciones de esos textos se contrastaron en escuelas y en programas de formación industrial de todo el país y la experiencia obtenida de su utilización ha mejorado su eficacia y su valor.

Los profesores encontrarán el material de cada tema bien coordinado y estructurado en torno a un marco de modernos objetivos. Los estudiantes hallarán los conceptos claramente presentados, con muchas referencias y aplicaciones prácticas. En conjunto, se ha hecho un esfuerzo para preparar y presentar la mejor herramienta docente posible.

Por eso, la editorial y los autores recibirán gustosos los comentarios que les hagan llegar los profesores y los estudiantes que utilicen estos libros.

Charles A. Schuler
Director de la colección

Prefacio

El propósito de este libro es proporcionar la preparación básica necesaria al especialista en reparación de pequeños electrodomésticos. No se ha escrito con intención de sustituir a los manuales y boletines técnicos de los fabricantes; tampoco debe suponerse que sea una enciclopedia de circuitos y métodos de reparación de electrodomésticos.

Estudiando mecanismos y dispositivos de tipo genérico y centrándose en los aspectos generales de los electrodomésticos, al lector le será posible desarrollar su sentido del diagnóstico para luego aplicarlo a los artefactos reales.

En cierto sentido, los especialistas en reparación de pequeños electrodomésticos pueden abordar su trabajo desde tres puntos de vista. ¿Presenta un electrodoméstico un defecto de materiales o de fabricación? ¿Existe algo inherente al modo en que se diseñó y construyó que haya podido conducir a su avería? ¿Se ha generado el defecto a consecuencia del desgaste normal tras un período de uso razonable? Este último aspecto sea quizá el más difícil de afrontar, puesto que aquí puede intervenir el uso impropio del electrodoméstico por parte del usuario.

En muchos casos, los fallos se originan simplemente porque el usuario desconoce cómo emplear correctamente el aparato, o las graves consecuencias de un empleo equivocado del mismo. Los electrodomésticos modernos son bastante robustos y resistentes a las averías debidas a malos tratos leves.

Pero los errores de juicio o la ignorancia total pueden vencer sin dificultades incluso al mejor mecanismo a prueba de malos tratos. Los técnicos experimentados aprenden enseguida a sondear a los usuarios para averiguar el modo en que fue tratado un electrodoméstico antes de que se averiara; por ello, uno de los objetivos principales de este libro es facilitar indicaciones acerca de los abusos que se cometen con los electrodomésticos susceptibles de producir fallos.

Como ya se dijo sería imposible describir detalladamente todas y cada una de las variedades de electrodomésticos que pueden encontrarse en un hogar moderno. En vez de ello, este libro se concentra en los elementos eléctricos y mecánicos fundamentales que, en una u otra forma, se utilizan en todos los tipos de electrodoméstico. Se confía en que el aula donde se enseña a reparar electrodomésticos se halle bien provista de gran cantidad de manuales técnicos de los principales fabricantes de electrodomésticos y que se pongan a disposición de los alumnos mientras avancen a través de este texto.

Los autores desean expresar su agradecimiento a los numerosos fabricantes que han contribuido a este libro con fotografías, dibujos y manuales.

*Phyllis Palmore
Nevin E. Andre*

del interruptor, ya que éste puede estar estropeado.

A medida que el lector aumente sus conocimientos de electricidad y electrónica, irá aprendiendo muchas reglas y prácticas específicas de seguridad. Pero mientras:

1. Investigar antes de actuar.
2. Atenerse a las instrucciones.
3. En caso de duda, *no actuar*, sino preguntar al profesor.

REGLAS DE SEGURIDAD GENERALES EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

Las prácticas de seguridad atañen a nuestra propia protección y a la de quienes nos rodean. Se examinarán las reglas siguientes y se estudiarán con los demás. Se preguntarán todas las dudas al profesor.

1. No trabajar cuando se esté cansado o tomando medicinas que produzcan somnolencia.
2. No trabajar con luz escasa.
3. No trabajar en zonas húmedas.
4. Usar herramientas, equipos y aparatos de protección homologados.
5. No trabajar cuando la ropa o uno mismo estén húmedos.
6. Desprenderse de anillos, pulseras y artículos metálicos similares.
7. No presuponer nunca que un circuito está abierto. Comprobarlo con un aparato o instrumento del que se esté cierto que funciona bien.
8. No manipular nunca indebidamente un dispositivo de seguridad. No anular *nunca* un interruptor de enclavamiento, sino comprobar que funcionan todos correctamente.
9. Mantener las herramientas y el equipo en buen estado. Usar la herramienta apropiada a cada trabajo.
10. Comprobar que los condensadores están descargados, pues algunos de ellos pueden mantener almacenada una carga mortal durante mucho tiempo.
11. No eliminar las tomas de tierra de las instalaciones; antes bien comprobar que todas ellas están intactas.
12. No usar adaptadores que cortocircuiten las tomas de tierra.
13. Usar únicamente extintores de incendios aprobados. El agua puede conducir la electricidad y aumentar los riesgos y los daños. Para la mayoría de los incendios de origen eléctrico son preferibles el anhídrido carbónico (CO₂) y determinadas sustancias contra incendios halogenadas. También pueden utilizarse espumas en algunos casos.
14. Seguir las instrucciones al emplear disolventes y otros productos químicos. Pueden estallar, encenderse o perjudicar los circuitos eléctricos.
15. Hay ciertos componentes electrónicos que afectan al funcionamiento sin peligro de las instalaciones y aparatos. Usar siempre los recambios correctos.
16. Al manejar dispositivos de alto vacío, como los tubos de imagen de televisión, usar siempre ropas protectoras y gafas de seguridad.
17. No intentar trabajar sobre equipos o circuitos complicados hasta estar en condiciones para ello; pueden esconder peligros.
18. Parte de la mejor información sobre seguridad en el trabajo en equipos eléctricos y electrónicos se encuentra en la literatura preparada por los fabricantes. Hay que buscarla y servirse de ella.

Todas las reglas anteriores admiten ampliación. A medida que el lector progrese en sus estudios, aprenderá muchos de los detalles relativos a los procedimientos correctos. Debe aprenderlos bien, porque constituyen la más importante de las informaciones.

Recuérdese: practicar siempre la seguridad; de ello depende la propia vida.



Seguridad

Los aparatos y circuitos eléctricos pueden ser peligrosos. Las prácticas de seguridad son necesarias para evitar sacudidas eléctricas, incendios, explosiones, averías mecánicas y heridas consecuencia del uso incorrecto de herramientas.

Puede que el mayor de todos estos riesgos sea la sacudida eléctrica. Una corriente superior a 10 miliampere que atravesase un cuerpo humano puede paralizar a la víctima hasta el extremo de que a ésta le resulte imposible separarse de un conductor "cargado". Diez miliampere es una intensidad de corriente eléctrica muy pequeña; es sólo *diez milésimas* de ampere y una linterna corriente gasta más de diez veces esa intensidad. Pero si la víctima de una sacudida queda expuesta a una corriente superior a 100 miliampere, el incidente suele ser *mortal*, y esta corriente es aún mucho menor que la que gasta una linterna.

La pila de una linterna puede producir una corriente más que suficiente para matar a una persona. Sin embargo, puede manejarse sin peligro porque la resistencia de la piel humana es normalmente suficientemente elevada para limitar muchísimo la intensidad de la corriente eléctrica. Habitualmente nuestra piel presenta una resistencia de varios centenares de miles de ohm, por lo que, en los circuitos de baja tensión, esta gran resistencia limita la intensidad de corriente a valores

muy bajos. Por consiguiente, el peligro de sacudida eléctrica es mínimo.

Por el contrario, la alta tensión puede hacer que a través de la piel pase corriente suficiente para producir una sacudida. El peligro de una sacudida perjudicial aumenta a medida que aumenta la tensión y todos los que trabajan en circuitos de muy alta tensión deben usar para su protección equipos y procedimientos especiales.

A consecuencia de la humedad o de un corte, la resistencia de la piel humana puede descender hasta algunos centenares de ohms. Entonces hace falta una tensión mucho más reducida para producir una sacudida y si la piel está fisurada, una diferencia de potencial de sólo 40 volt puede producir una sacudida mortal. La mayoría de los técnicos y electricistas se refieren a 40 volt como a una tensión *baja*, pero *baja tensión* no quiere decir necesariamente *tensión no peligrosa*. Es evidente, pues, que se debe ser muy cauteloso aun cuando se esté trabajando con las llamadas bajas tensiones.

La seguridad es una cuestión de actitud y de conocimiento profesional. A los técnicos seguros no les engañan términos como el de *baja tensión*. No presuponen que los dispositivos de seguridad estén funcionando. Tampoco presuponen que un circuito esté abierto porque lo indique la posición

4	ASPIRADORAS Y ENCERADORAS	67	8	CUCHILLOS ELÉCTRICOS Y ÚTILES PARA EL CUIDADO PERSONAL	125
<hr/>			<hr/>		
4.1	Tipos de aspiradoras	67	8.1	Cuchillos eléctricos: Modelos normales alimentados por la red	125
4.2	Averías de las aspiradoras de carro	69	8.2	Averías de los cuchillos eléctricos alimentados por la red	126
4.3	Aspiradoras verticales	70	8.3	Cuchillos eléctricos autónomos	127
4.4	Aspiradoras combinadas	72	8.4	Averías de los cuchillos eléctricos autónomos	129
4.5	Aspiradoras de lavado y secado y escobas eléctricas	72	8.5	Tijeras y cepillos de dientes	131
4.6	Localización de averías en las aspiradoras	74	8.6	Lustradoras de calzado y cepillos para la ropa	133
4.7	Enceradoras	76	8.7	Útiles de manicura	135
5	PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS DE COCINA	81	8.8	Masajeadoras	136
<hr/>			8.9	Tipos de afeitadoras eléctricas	137
5.1	Tipos de batidoras	81	8.10	Averías de las afeitadoras eléctricas	138
5.2	Batidoras portátiles	82	9	ARTEFACTOS DE CONFORT TÉRMICOS	145
5.3	Batidoras fijas	83	<hr/>		
5.4	Reparación de batidoras	84	9.1	Mantas y almohadillas eléctricas	145
5.5	Trituradoras	86	9.2	Reparación de mantas eléctricas	148
5.6	Exprimidoras	88	9.3	Almohadillas eléctricas	149
5.7	Abrelatas	88	9.4	Calefactores de tiro natural: estufas y radiadores eléctricos	150
5.8	Picadoras de hielo	90	9.5	Reparación de estufas y radiadores eléctricos	151
5.9	Afiladoras de cuchillos	91	9.6	Termoventiladores o calefactores de tiro forzado	152
5.10	Rebanadoras	93	9.7	Reparación de termoventiladores	153
6	MÁQUINAS DE COSER	99	9.8	Vaporizadores	154
<hr/>			9.9	Distribuidores de crema de afeitar	155
6.1	Mandos	99	10	OLLAS, CACEROLAS Y OTROS UTENSILIOS CON RESISTENCIAS	159
6.2	Composición y funcionamiento	100	<hr/>		
6.3	Localización de averías	103	10.1	Mandos de calor	159
7	HERRAMIENTAS MECÁNICAS PORTÁTILES	109	10.2	Mandos de calor termostáticos	160
<hr/>			10.3	Reparación de termostatos	161
7.1	Fallos eléctricos y mecánicos	109	10.4	Circuitos calefactores	163
7.2	Taladros eléctricos	112	10.5	Ollas	166
7.3	Sierras circulares	116	10.6	Pucheros	167
7.4	Sierras de vaivén y lijadoras	117			
7.5	Acepilladoras	119			
7.6	Cortacéspedes eléctricos	119			

Índice analítico

PRÓLOGO	V	2 MOTORES ELÉCTRICOS Y MANDOS DE VELOCIDAD	33
PREFACIO	VII		
SEGURIDAD	IX		
<hr/>			
1 FUNDAMENTOS DE LA REPARACIÓN DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRODOMÉSTICOS	1		
<hr/>			
1.1 El especialista en reparación de electrodomésticos	1	2.1 Tipos de motores eléctricos	33
1.2 ¿Qué es la electricidad?	2	2.2 Motores de devanado cortocircuitado	34
1.3 Circuitos eléctricos	3	2.3 Motores universales excitados en serie	35
1.4 Magnitudes eléctricas y su medida	5	2.4 Motores de imán permanente para corriente continua	36
1.5 Leyes de los circuitos eléctricos	5	2.5 Reparación de escobillas	37
1.6 Cálculo del consumo	7	2.6 Averías del inducido y del colector	39
1.7 Instrumentos de medida	8	2.7 Cojinetes	44
1.8 Prueba de alta tensión	10	2.8 Averías en los motores	47
1.9 Soldadura	11	2.9 Mandos de velocidad	48
1.10 Conexiones no soldadas	15		
1.11 Reposición de cordones de alimentación	17	3 VENTILADORES Y RELOJES ELÉCTRICOS	57
1.12 Reposición de enchufes	20	<hr/>	
1.13 Armado y desarmado de electrodomésticos	23	3.1 Tipos de ventiladores	57
1.14 Adquisición y pedido de piezas	26	3.2 Reparación de ventiladores no oscilantes	59
		3.3 Localización de averías en los ventiladores no oscilantes	60
		3.4 Reparación de ventiladores oscilantes	61
		3.5 Paletas	62
		3.6 Relojes eléctricos	63

10.7	Cazuelas, sartenes y planchas de cocina	168
10.8	Freidoras	170
10.9	Teteras	170
10.10	Hornillos y tostadoras de maíz	172
10.11	Bandejas calientes y calentacomidas infantiles	174

11 PLANCHAS PARA LA ROPA 181

11.1	Planchas secas	181
11.2	Reparación de planchas secas	182
11.3	Averías de las planchas secas	184
11.4	Planchas de vapor y de vapor y rociado	185
11.5	Reparación de planchas de vapor y de vapor y rociado	186
11.6	Averías de las planchas de vapor y de vapor y rociado	187
11.7	Planchas de viaje	189

12 TOSTADORAS AUTOMÁTICAS 195

12.1	Tostadoras verticales	195
12.2	Mandos	197
12.3	Características más importantes de las tostadoras verticales	201
12.4	Consideraciones acerca de la reparación de tostadoras	202
12.5	Averías de las tostadoras verticales	205
12.6	Tostadoras horizontales	207
12.7	Reparación de tostadoras horizontales	208

13 PARRILLAS Y ASADORES 213

13.1	Parrillas automáticas	213
13.2	Averías de las parrillas automáticas	215
13.3	Parrillas para lonchas de tocino	217
13.4	Artefactos para asar	219
13.5	Averías de los asadores	221
13.6	Rustidoras	221
13.7	Averías de las rustidoras	223
13.8	Reparación de hornos de sobremesa	225
13.9	Averías de los hornos de mesa	227

14 SECADORES DE CABELLO Y ÚTILES PARA EMBELLECIMIENTO 233

14.1	Secadores de cabello portátiles	233
14.2	Averías de los secadores de cabello	235
14.3	Marcadoras y rizadoras	236
14.4	Desenredadoras	237
14.5	Secadoras-peinadoras	239
14.6	Tocadores	240

15 CAFETERAS 243

15.1	Introducción	243
15.2	Cafeteras de filtro	244
15.3	Reparación de cafeteras de filtro	247
15.4	Averías de las cafeteras de filtro	248
15.5	Cafeteras de gran tamaño	250
15.6	Cafeteras de vacío	251
15.7	Cafeteras de goteo	253

ÍNDICE ALFABÉTICO 259

Capítulo 1

Fundamentos de la reparación de circuitos eléctricos y electrodomésticos

Al final de este capítulo, conoceremos la energía eléctrica tal como se utiliza en los pequeños electrodomésticos, sabremos en qué consiste la electricidad y el nombre de los componentes de los circuitos. También vamos a estudiar las distintas magnitudes eléctricas y su medida, y los procedimientos para resolver problemas de electricidad en los que intervenga la ley de Ohm y la fórmula de la potencia. Veremos asimismo cómo se comprueban circuitos. Por último dirigiremos nuestro interés hacia las operaciones más comunes en la reparación de electrodomésticos, tales como soldadura, sustitución de cordones de alimentación y de cables de sujeción.

1-1 EL ESPECIALISTA EN REPARACIÓN DE PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

Antes de comenzar a estudiar la reparación de pequeños electrodomésticos, han de aprenderse previamente los conocimientos básicos necesarios de electricidad y su terminología, y sus métodos de pruebas y comprobaciones. La electricidad es una forma de energía. En el interior de los electrodomésticos la energía eléctrica se convierte en otras formas de energía para que lleve a cabo las funciones que se desean, como son calentar, cortar, o afeitar. Pero, ¿qué es un *electrodoméstico*? Por electrodoméstico se entiende toda máquina o aparato que contribuye a la comodidad e higiene de las personas. Los pequeños electrodomésticos son aparatos que sirven para cocinar, cuidar la ropa y lim-

piar la casa; entre ellos se cuentan habitualmente tostadoras, planchas, freidoras, máquinas de coser, taladros manuales, secadores de cabello y otros aparatos parecidos. Cocinas, neveras, lavadoras y máquinas de secar ropa se califican como electrodomésticos grandes.

La complejidad cada vez mayor de los electrodomésticos modernos ha hecho que su reparación resulte sumamente difícil para las personas corrientes. La mayoría de la gente carece de las herramientas adecuadas, preparación y conocimientos, tiempo y acceso a las piezas necesarias para reparar los pequeños electrodomésticos de su propiedad.

Un *especialista* o *técnico en reparaciones* debe ser capaz de averiguar por qué un determinado electrodoméstico no funciona correctamente, detectando ruidos desacostumbrados, recalentamientos, o vibraciones excesivas. También debe buscar los focos de averías más comunes, tales como conexiones

eléctricas defectuosas y fallos mecánicos. Para ello debe emplear herramientas especiales e instrumentos de medida, entre ellos amperímetros, voltímetros y óhmetros. Localizada la avería, ha de efectuar las reparaciones y sustituciones necesarias.

Otra obligación de los técnicos en reparación es responder a las preguntas de los clientes acerca de sus electrodomésticos y, muchas veces, aconsejarles respecto al cuidado y utilización de los mismos. Puede que hayan de presentar a los clientes el presupuesto de la reparación. Además, deben llevar un registro de las piezas y horas empleadas en cada trabajo. Puede que hayan de acudir al domicilio del cliente, o bien que éste lleve el aparato al taller. Los técnicos pueden ser solicitados para reparar una gama amplísima de marcas y modelos de electrodomésticos; sin embargo, en los talleres de reparación importantes, pueden especializarse en una marca o tipo determinados.

Los especialistas en reparación deben ser perseverantes, pacientes e ingeniosos, y han de ser cuidadosos. De la mayor importancia es su habilidad para entenderse con la gente, pues con ella ha de estar en contacto en el taller o en los domicilios de los clientes. La mayoría de los especialistas trabajan en almacenes de electrodomésticos y talleres de reparación independientes; otros trabajan en servicios de asistencia técnica regidos por los fabricantes, o por mayoristas.

En líneas generales, el trabajo de reparación de electrodomésticos no ofrece peligros, aunque son posibles accidentes al manejar componentes eléctricos. Los especialistas en reparación suelen trabajar con poca, o ninguna, supervisión directa, lo que hace que su trabajo resulte atractivo para mucha gente.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. Citar diez pequeños electrodomésticos.
2. El técnico en reparaciones, ¿sólo repara, o también sustituye piezas? ¿Qué otros servicios presta?
3. ¿Aumenta o disminuye actualmente la necesidad de técnicos en reparación?

4. ¿Cuáles son los tipos de puesto de trabajo más importantes a los que pueden aspirar los técnicos en reparación?

1-2 ¿QUÉ ES LA ELECTRICIDAD?

La electricidad es una forma de energía, que se manifiesta por el paso de electrones por un circuito eléctrico. Ciertas sustancias, tales como el cobre y el aluminio, son más aptas para permitir el paso de dicha corriente de electrones. Este movimiento de los electrones lo inicia siempre un generador eléctrico, como son las baterías de acumuladores, las dinamos o los alternadores.

Uno de los principios fundamentales de la Física establece que la energía no puede crearse ni destruirse; sin embargo, sí es posible transformarla de una forma a otra. Por ejemplo, en una tostadora la energía eléctrica se convierte en energía calorífica, que sirve para tostar pan; en los motores eléctricos, la energía eléctrica se convierte en energía mecánica, que puede servir para que funcione un electrodoméstico.

Para que un pequeño electrodoméstico funcione debe estar conectado a algún tipo de fuente de alimentación eléctrica. Esta última puede ser una batería, como es el caso de los electrodomésticos sin cable de conexión, llamados también autónomos; sin embargo, la batería deberá cargarse o reemplazarse periódicamente. Otros tipos de electrodomésticos se conectan directamente a la red eléctrica doméstica. Las baterías producen una corriente eléctrica del tipo llamado *corriente continua*, en la cual los electrones circulan en un sólo sentido, que es de negativo a positivo. La corriente disponible en las redes domésticas es del tipo llamado *corriente alterna*, en la cual el sentido de circulación de los electrones se invierte periódicamente. En la mayoría de los países, la frecuencia de la corriente alterna es de 50 hertz (ó de 50 ciclos por segundo); esto significa que el sentido de la corriente se invierte 100 veces por segundo. En Estados Unidos, Canadá y algunos otros países la frecuencia de la corriente alterna doméstica es de 60 hertz. Normalmente los electrodomésticos que funcionan con corriente continua no pueden ponerse en lugar de los que funcionan con corriente alterna, salvo que en el diseño inicial se hayan incorporado determinados disposi-

tivos que lo hagan posible. Lo mismo puede decirse respecto a las frecuencias de corriente alterna.

En la mayoría de los pequeños electrodomésticos que funcionan con corriente continua (cc) o con corriente alterna (ca), la energía eléctrica se convierte en energía calorífica, o térmica, en energía mecánica, o en una combinación de ambas. Los electrodomésticos que convierten energía eléctrica en calor se conocen por el nombre de *aparatos resistivos*. Ciertas sustancias, tales como los hilos térmicos de una tostadora, poseen la propiedad de oponerse a la corriente de electrones y generar, por ello, calor. En los electrodomésticos la energía mecánica se obtiene mediante motores; por ejemplo, en una afeitadora es un motor eléctrico lo que acciona las cuchillas y una batidora constituye un caso en que un motor eléctrico se aprovecha para producir un movimiento giratorio.

Para que un dispositivo eléctrico cualquiera funcione, debe estar conectado en un circuito eléctrico. Además, dentro de cada electrodoméstico existe un circuito eléctrico que posee determinados componentes de los que trataremos en el párrafo siguiente.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

5. ¿Qué es la electricidad?
6. ¿Cómo se crea la energía eléctrica?
7. ¿Cuáles son los dos tipos de corriente eléctrica?
8. ¿Cuáles son los dos tipos de fuentes de energía eléctrica para pequeños electrodomésticos?
9. ¿Cambia de sentido alguna vez la cc?
10. ¿Con qué frecuencia cambia de sentido la ca?
11. ¿Qué dos formas de energía se crean dentro de los pequeños electrodomésticos?

1-3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

La mayor parte de los circuitos eléctricos contienen seis componentes fundamentales:

1. Una *fuentes de energía* que produce la tensión eléctrica necesaria para obligar a la corriente (los

electrones) a circular por el circuito.

2. Un *camino*, o conductor, por el cual circulan los electrones (o corriente).
3. *Aislantes* que mantienen los electrones, o corriente, confinados en los conductores.
4. Una *carga* que gobierna la intensidad de la corriente y convierte la energía eléctrica en trabajo, o en otras formas de energía, como la calorífica.
5. Un *dispositivo de mando*, generalmente un interruptor, para iniciar y detener el paso de corriente.
6. Un *dispositivo de protección*, o de seguridad, para interrumpir el circuito o el paso de electrones en caso de avería.

Los cuatro primeros componentes son esenciales y todo circuito completo los posee. Recuérdese que, para que la corriente circule, se necesita que el circuito sea cerrado. Esto puede describirse diciendo que un circuito cerrado es como un circuito completo, en el que siempre puede regresarse al punto de partida (fig. 1-1). Para manejar los pequeños electrodomésticos suele emplearse un interruptor, que es el dispositivo de mando; algunos electrodomésticos llevan, además, dispositivos de protección o seguridad.

Para describir circuitos eléctricos resulta más cómodo emplear símbolos para representar los componentes que dibujarlos. Los dibujos en los que se

Circuitos cerrados

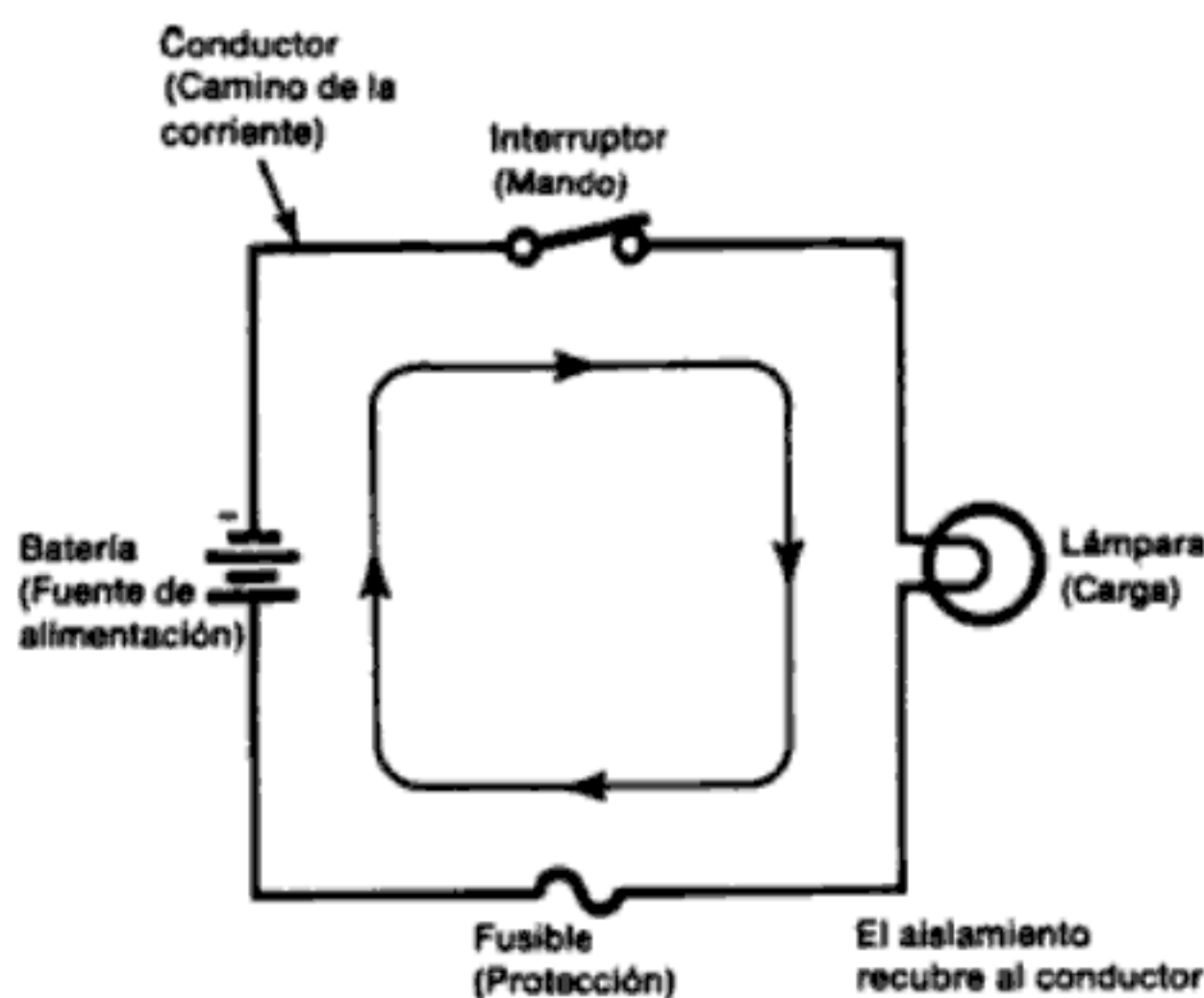


Figura 1-1 Componentes de un circuito eléctrico.

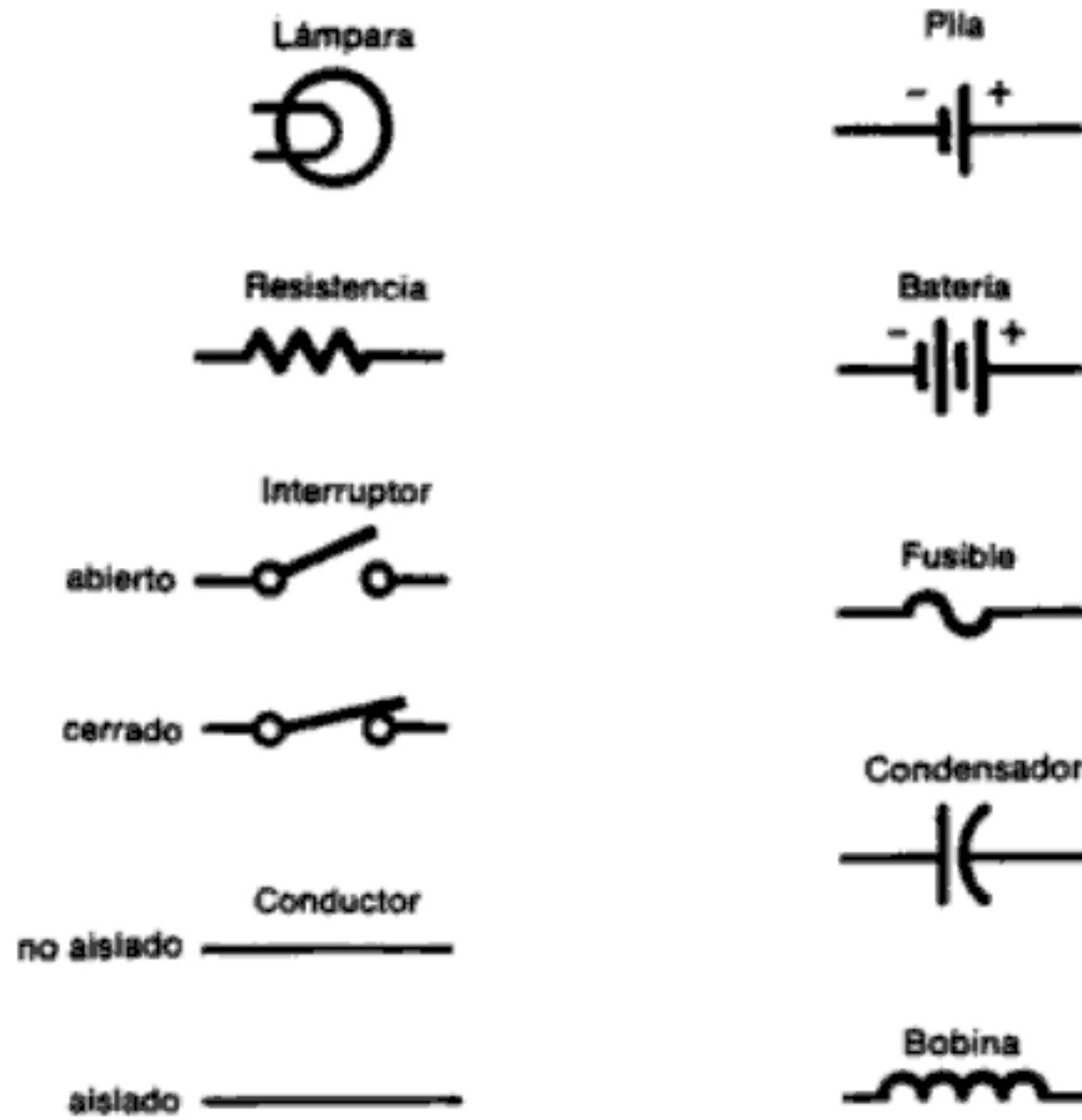


Fig. 1-2 Símbolos eléctricos.

Circuitos en serie

Circuitos en paralelo

Esquemas

emplean sólo símbolos para representar el modo en que están conectados los componentes se llaman esquemas. En la figura 1-2 se representan los símbolos correspondientes a los componentes eléctricos más comúnmente utilizados en los pequeños electrodomésticos; es preciso conocerlos para interpretar esquemas. La figura 1-3 es el esquema del circuito eléctrico cerrado de un electrodoméstico. Normalmente, en todos los manuales técnicos se usan esquemas, en los que, además, pueden indicarse las características eléctricas nominales de cada componente, colocando números junto a los símbolos.

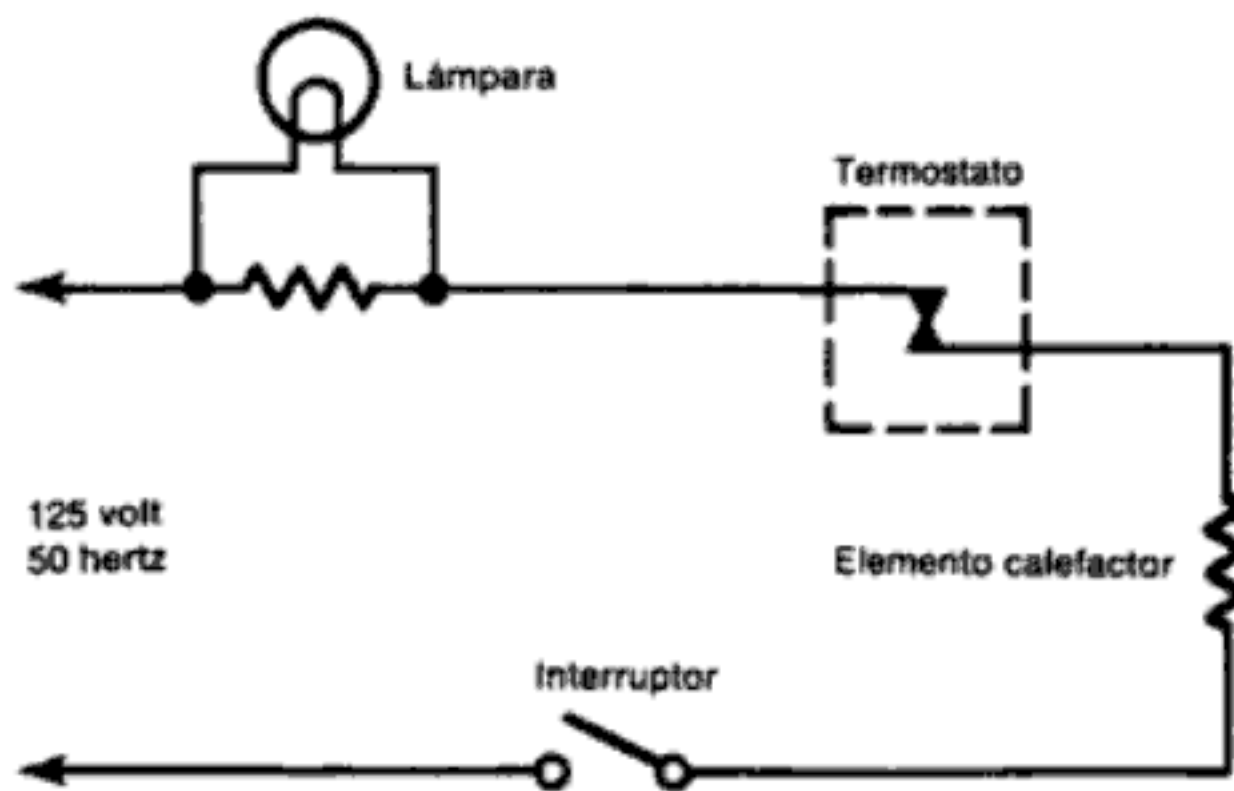


Fig. 1-3 Esquema representativo de numerosos electrodomésticos de cocina.

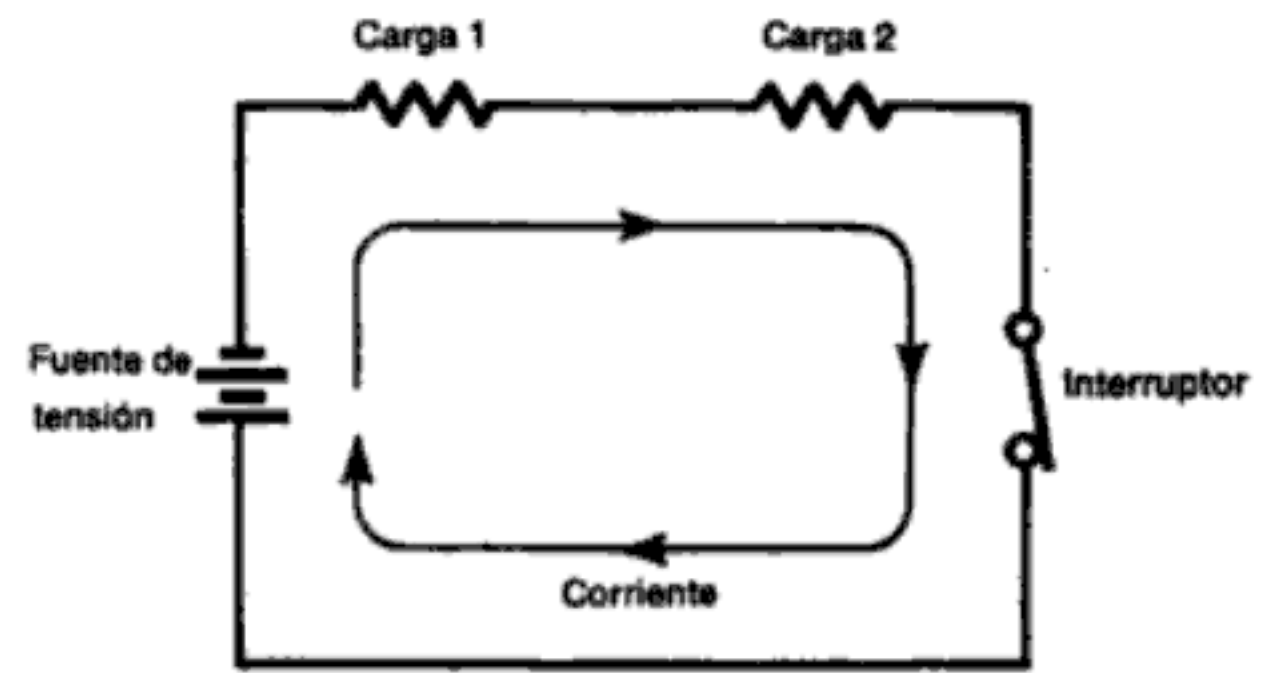


Fig. 1-4 Circuito simple con dos resistencias en serie.

Los circuitos eléctricos pueden conectarse de dos maneras fundamentales. En la primera de ellas, que es la conexión en *serie*, dos o más cargas se conectan de modo que compartan el mismo trayecto que sigue la corriente y la misma tensión (fig. 1-4). En la segunda, que es la conexión en *paralelo*, se conectan varias cargas de modo que ofrezcan más de un trayecto a la corriente eléctrica; puede emplearse la misma fuente de alimentación para todos los trayectos, que a veces se llaman *ramas* (fig. 1-5).

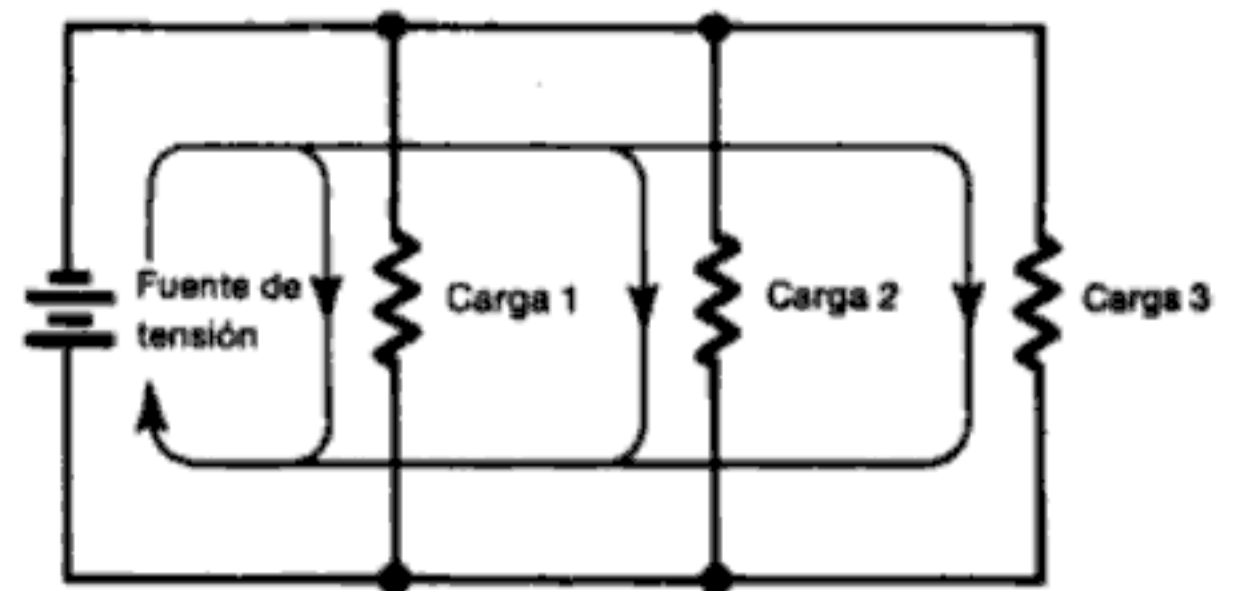


Fig. 1-5 Circuito con tres resistencias en paralelo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

12. ¿Cuáles son los seis componentes de los circuitos eléctricos?
13. ¿Qué cuatro cosas son esenciales para que circule corriente por un circuito?
14. ¿Se dibujan los componentes eléctricos en un esquema?

15. Describir un esquema.
16. Dibujar los símbolos representativos de una resistencia, un interruptor unipolar, una batería, un fusible, la bobina de excitación de un motor y un condensador.
17. ¿Cuáles son los dos tipos de circuitos eléctricos?
18. Explicar la diferencia entre ambos tipos de circuitos eléctricos.

1-4 MAGNITUDES ELÉCTRICAS Y SU MEDIDA

Como se dijo en el párrafo 1-3, son necesarias determinadas condiciones para completar un circuito eléctrico. Junto con dichas condiciones, se emplean ciertas palabras para definir las cosas que pueden ocurrir en un circuito. Para entender bien los circuitos eléctricos y su terminología, es necesario conocer el significado de las unidades de medida eléctricas siguientes: ampere, volt y ohm.

La intensidad de corriente, o caudal con que circulan los electrones por el circuito, se mide en la unidad llamada *ampere*. El número de ampere es la medida del número de electrones que pasan por un punto durante un tiempo determinado.

Para que por un circuito pase corriente, o sea para que circulen los electrones, se necesita una fuerza de cierta naturaleza. Esta fuerza impulsora es la llamada *tensión*, que se mide en la unidad llamada *volt*. La tensión para un circuito eléctrico pueden suministrarla una batería, o bien la red eléctrica doméstica. En el caso de las baterías, la tensión vale 1,5 volt por pila, pudiendo reunirse un número ilimitado de éstas para conseguir tensiones mayores. La tensión doméstica suele ser de 125 ó 220 volt (de 115 o 120 volt en Estados Unidos, Canadá y otros países, en los que puede ser de 220 y 240 volt en casos especiales). Recuérdese que la tensión es el agente que impulsa a la corriente de electrones a circular por un circuito.

La tercera unidad eléctrica que aparece en los circuitos es el *ohm*. Esta indica la oposición al movimiento que encuentran los electrones al circular por un circuito. De otro modo, la oposición del circuito es la resistencia, y se mide en la unidad

llamada ohm. Cuando un circuito posee resistencia, cede calor. Algunos circuitos de pequeños electrodomésticos, tales como tostadoras y freidoras, tienen resistencias de calentamiento, especialmente calculadas para ceder un calor como consecuencia del valor de su resistencia. Recuérdese, pues, que la resistencia se mide en ohm.

Resistencia

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando las preguntas siguientes.

19. ¿Qué unidad eléctrica se emplea para medir el caudal de electrones?
20. ¿Cómo se llama la oposición al paso de la electricidad? ¿En qué unidad se mide?
21. ¿Cuál es el agente impulsor que obliga a moverse a los electrones?
22. ¿Cuál es la unidad de tensión eléctrica?
23. ¿Cuáles son los valores normales de la tensión doméstica?
24. Citar dos fuentes para electrodomésticos.

Intensidad de corriente

1-5 LEYES DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En todos los circuitos eléctricos se encuentran componentes en los que intervienen las tres unidades definidas anteriormente: ampere, volt y ohm. Estas unidades están relacionadas mediante la ley de Ohm.

Tensión
Volt

Ley de Ohm

Como mejor se expresa la ley de Ohm es a partir de la intensidad de corriente. Dicha ley establece que la intensidad de corriente (I) que pasa por un circuito varía proporcionalmente a la tensión (V) cuando la resistencia (R) permanece constante. Las letras entre parentesis identifican a cada término en la ley de Ohm; o sea, según el enunciado anterior,

$$I = \frac{V}{R}$$

Cuando, en un circuito, se conozcan los valores de la tensión y la resistencia, podrá determinarse la

intensidad de corriente; por ejemplo, si la tensión en un circuito es de 125 volt y su resistencia es de 10 ohm, la intensidad de corriente será de 12,5 amperere. Si esta tensión aumenta hasta 220 volt y la resistencia sigue en 10 ohm, la intensidad (de corriente) aumentará hasta 22 amperere. Así pues, si la resistencia es constante y aumenta la tensión, la intensidad aumentará también.

Con la ley de Ohm, cuando se conocen dos valores cualesquiera de las tres magnitudes del circuito (tensión, intensidad o resistencia), puede averiguarse la tercera. Para hallar la resistencia,

$$R = \frac{V}{I}$$

y para hallar la tensión,

$$V = I \times R$$

En la figura 1-6 se representa un círculo dividido en sectores útil para no olvidar la ley de Ohm. Para utilizarlo, basta con tapan la magnitud que se busca y efectuar la multiplicación o división que quede indicada. Así, al tapan la V del círculo, las letras restantes indican I (intensidad) multiplicada por R (resistencia); si se tapan la R , las letras restantes indican V (tensión) dividida por I (intensidad).

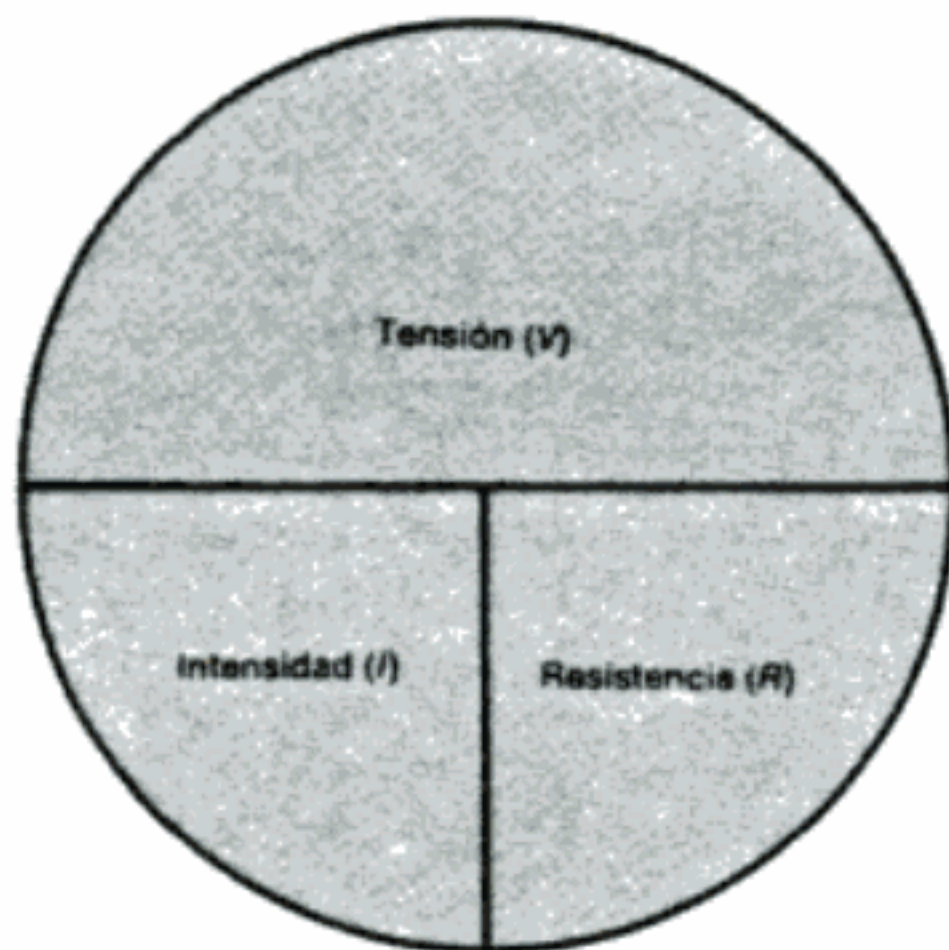


Fig. 1-6 Círculo de la ley de Ohm.

Potencia

Ejemplo 1-1

La resistencia de una tostadora es de 13 ohm. ¿Qué intensidad de corriente la atravesará cuando se conecte a 125 volt?

Datos: $R = 13$ ohm, $V = 125$ volt

Incógnita: I

Fórmula: $I = \frac{V}{R}$

Solución: $I = \frac{125}{13} = 9,62$ amperere

Respuesta: La intensidad de la corriente que pasa por la tostadora es de 9,62 amperere.

Ejemplo 1-2

Las especificaciones del fabricante de una batidora señalan 1,10 amperere de intensidad de corriente cuando el aparato se conecta a 125 volt. ¿Cuál será la resistencia del circuito y motor del mezclador?

Datos: Intensidad (I) = 1,10 amperere,
Tensión (V) = 125 volt

Incógnita: R

Fórmula: $R = \frac{V}{I}$

Solución: $R = \frac{125}{1,10} = 113,6$ ohm

Respuesta: La resistencia del circuito y motor es de 113,6 ohm.

Ejemplo 1-3

Un aparato eléctrico tiene una resistencia de 6 ohm. ¿Qué tensión debe aplicársele para que lo atraviese una corriente de 1,5 amperere?

Datos: $R = 6$ ohm, $I = 1,5$ amperere

Incógnita: V

Fórmula: $V = IR$

Solución: $V = 1,5 \times 6 = 9$ volt

Respuesta: La tensión aplicada al aparato es de 9 volt

Una característica de los pequeños electrodomésticos es la *potencia de funcionamiento*, que suele

aparecer indicada en la placa del fabricante como, por ejemplo, 225 W (W es la abreviatura de watt). La potencia de funcionamiento, o potencia nominal, indica la potencia eléctrica que consume el electrodoméstico y se expresa en la unidad llamada watt. La potencia es igual a la intensidad por la tensión:

$$P = I \times V$$

En unidades, esta relación es:

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ ampere} \times 1 \text{ volt}$$

Ejemplo 1-4

¿Cuál es la potencia de una estufa eléctrica que consume 8 ampere de una toma de pared de 125 volt?

Datos: Intensidad = 8 ampere, Tensión = 125 volt

Incógnita: P (potencia)

Fórmula: $P = I \times V$

Solución: $P = 8 \times 125 = 1000 \text{ watt}$

Respuesta: La potencia es 1000 watt.

La fórmula de la potencia puede prepararse para averiguar la intensidad de corriente cuando se conozcan la potencia y la tensión. La fórmula anterior con la intensidad despejada es

$$\text{Intensidad } (I) = \frac{\text{potencia } (P)}{\text{tensión } (V)}$$

En electricidad, esta fórmula se utiliza continuamente para determinar la intensidad de la corriente que debe llevar un conductor hasta una carga de potencia especificada. En la mayoría de los electrodomésticos se encuentran valores nominales para la tensión y la potencia en la placa del fabricante.

Ejemplo 1-5

¿Qué intensidad tiene la corriente que atraviesa una bombilla eléctrica de 125 volt y 300 watt?

Datos: Tensión = 125 volt,
Potencia = 300 watt

Incógnita: I

Fórmula: $I = \frac{P}{V}$

Solución: $I = \frac{300}{125} = 2,4 \text{ ampere}$

Respuesta: Por la bombilla pasa una corriente de 2,4 ampere.

Watt

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando las preguntas siguientes.

25. ¿Cuál es la resistencia de una freidora que trabaja a 125 volt y consume una corriente de 10,9 ampere?
26. ¿Qué tensión requiere una máquina de afeitar eléctrica que funciona a 0,5 ampere y posee una resistencia de 18 ohm?
27. ¿Qué intensidad de corriente pasa por un taladro eléctrico que trabaja a 220 volt y tiene una resistencia de 240 ohm?
28. ¿Qué potencia tiene un secador de cabello que trabaje a 125 volt y consume una corriente de 7,2 ampere?
29. ¿Qué intensidad de corriente requiere una tostadora de 1250 watt que se enchufa a una toma de pared de 125 volt?

Fórmula de la potencia

1-6 CÁLCULO DEL CONSUMO

A cualquier especialista en reparación de electrodomésticos puede preguntarle un cliente acerca del consumo de un determinado aparato, e incluso del costo de su funcionamiento. La energía consumida puede determinarse si se conocen la intensidad, la tensión y el tiempo. Ya hemos visto que la potencia (P) es igual a la intensidad (I) por la tensión (V). La potencia (P) multiplicada por el tiempo (t) es igual a la energía (W). O sea,

$$W = Pt \quad \text{y} \quad P = IV$$

Ejemplo 1-6

¿Qué cantidad de energía se transforma en una freidora que consume 7 ampere de una fuente de alimentación de 125 volt durante 1 hora?

Datos: $I = 7$ ampere, $V = 125$ volt y $t = 1$ hora

Incógnita: Energía (W)

Fórmulas: $W = Pt$ $P = IV$

Solución: $P = 7 \times 125 = 875$ watt

$W = 875 \times 1 = 875$ watt-hora

Respuesta: Se ha consumido una energía de 875 watt-hora

El costo de la energía eléctrica debe hallarse a partir de la cantidad de energía consumida y la tarifa. Esta suelen especificarla las compañías eléctricas en una cantidad de dinero por kilowatt-hora. Viene a ser como expresar el precio de la gasolina en su costo por litro. El costo de una energía consumida será igual al producto de ésta por la tarifa:

$$\text{Costo} = \text{tarifa} \times \text{energía (W)}$$

Como el watt es una unidad de medida relativamente pequeña, para el cálculo de consumos se utiliza otra unidad llamada *kilowatt*, equivalente a 1000 watt.

$$\text{Costo} = \frac{\text{Precio}}{\text{kilowatt-hora}} \times \text{kilowatt-horas}$$

Ejemplo 1-7

¿Cuanto costarán 150 kilowatt-horas suponiendo que la tarifa sea de 5 centavos por kilowatt-hora?

Datos: $W = 150$ kilowatt-horas,
Tarifa = 5 cts por kilowatt-hora

Incógnita: Costo

Fórmula: Costo = tarifa \times energía (W)

Solución: Costo = $\frac{5 \text{ cts}}{\text{kilowatt-hora}} \times \frac{150 \text{ kilowatt-horas}}{1}$
= 750 cts

Respuesta: El costo es 750 cts.

Ejemplo 1-8

¿Cuánto cuesta mantener en funcionamiento durante dos horas un secador de cabellos de 1500 watt, suponiendo que la tarifa sea de 4 cts por kilowatt-hora?

Datos: $P = 1500$ watt, $t = 2$ horas, y tarifa = 4 cts por kilowatt-hora.

Incógnita: Costo

Fórmulas: Costo = tarifa \times W y $W = Pt$

Solución: $W = 1500 \times 2 = 3000$ watt-horas = 3 kilowatt-horas

(Nota: para obtener kilowatt-horas se dividen por 1000 los watt-horas.)

$$\text{Costo} = \frac{4 \text{ cts}}{\text{kilowatt-hora}} \times \frac{3 \text{ kilowatt-horas}}{1} = 12 \text{ cts}$$

Respuesta: El funcionamiento del secador durante 2 horas cuesta 12 cts.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando las preguntas siguientes.

30. La potencia nominal de una plancha eléctrica es 1200 watt. ¿Cuánto vale planchar durante dos horas suponiendo que la tarifa sea de 6 cts por kilowatt-hora?
31. Un cortacésped eléctrico consume 8 ampere conectado a una red de 125 volt. ¿Cuánto costará cortar la hierba si la tarifa es de 5 cts por kilowatt-hora y se tarda 3 horas?

1-7 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Para que funcione, todo circuito de un electrodoméstico ha de disponer de un trayecto eléctrico cerrado, o sea, ha de tener *continuidad*. Por ejemplo, en cualquier pequeño electrodoméstico, la corriente entra por una de las patillas del enchufe, atraviesa los conductores, interruptor, motor y/o elemento

Kilowatt-hora

calentador, para salir después por la otra patilla del enchufe. Si en el circuito hay alguna ruptura, o si el interruptor está abierto, el electrodoméstico no funcionará. Por consiguiente, cuando nos encontremos ante un electrodoméstico sin corriente, lo primero de todo será comprobar la continuidad.

Para comprobar la continuidad existen varios aparatos e instrumentos, todos los cuales realizan su misión perfectamente, aunque el más rápido y preciso es el óhmetro. Los óhmetros poseen su propia fuerza de alimentación y dan corriente con ella al circuito a comprobar. Así, todo circuito que vaya a comprobarse con un óhmetro deberá desconectarse de su fuente de alimentación normal. Otros aparatos para comprobar la continuidad son las lámparas de prueba, que están dotadas de sus propias baterías. Las lámparas de prueba de neon pueden emplearse en circuitos domésticos, aunque ello no se recomienda por los numerosos riesgos que implica.

Cuando se comprueba con un óhmetro la continuidad de un circuito, la primera operación es «poner a cero» el instrumento, de tal modo que, cuando se pongan en contacto las sondas, el indicador señale cero. Cuando las sondas no estén en contacto, la aguja debe retornar al extremo opuesto de la escala para mostrar un valor «infinito» (∞). Si la aguja no señala cero cuando las sondas estén en contacto, el cero se ajustará mediante un botón que tiene el instrumento. Una vez preparado éste, la operación siguiente es conectarlo al circuito.

Para comprobar la continuidad del circuito de un electrodoméstico, se empieza colocando el interruptor de puesta en marcha del mismo en la posición de marcha (*on*) y/o se gira su mando de temperatura; y las sondas del instrumento se ponen en contacto con las patillas del cordón de toma de corriente. (Por supuesto, el enchufe de toma de corriente se habrá separado de la red.) Si existe continuidad, el instrumento registrará una resistencia muy baja; cuando el circuito esté «abierto», o sea, cuando no haya continuidad, en el instrumento se leerá «infinito». Para comprobar la continuidad de un interruptor, u otro componente, las sondas del instrumento se sitúan cada una en contacto con uno de los terminales del componente, habiendo desenchufado previamente de la red el aparato ensayado.

Posiblemente sea el voltímetro el instrumento más utilizado y de manejo más simple. Este instrumento sirve para medir tensiones. En el caso de los

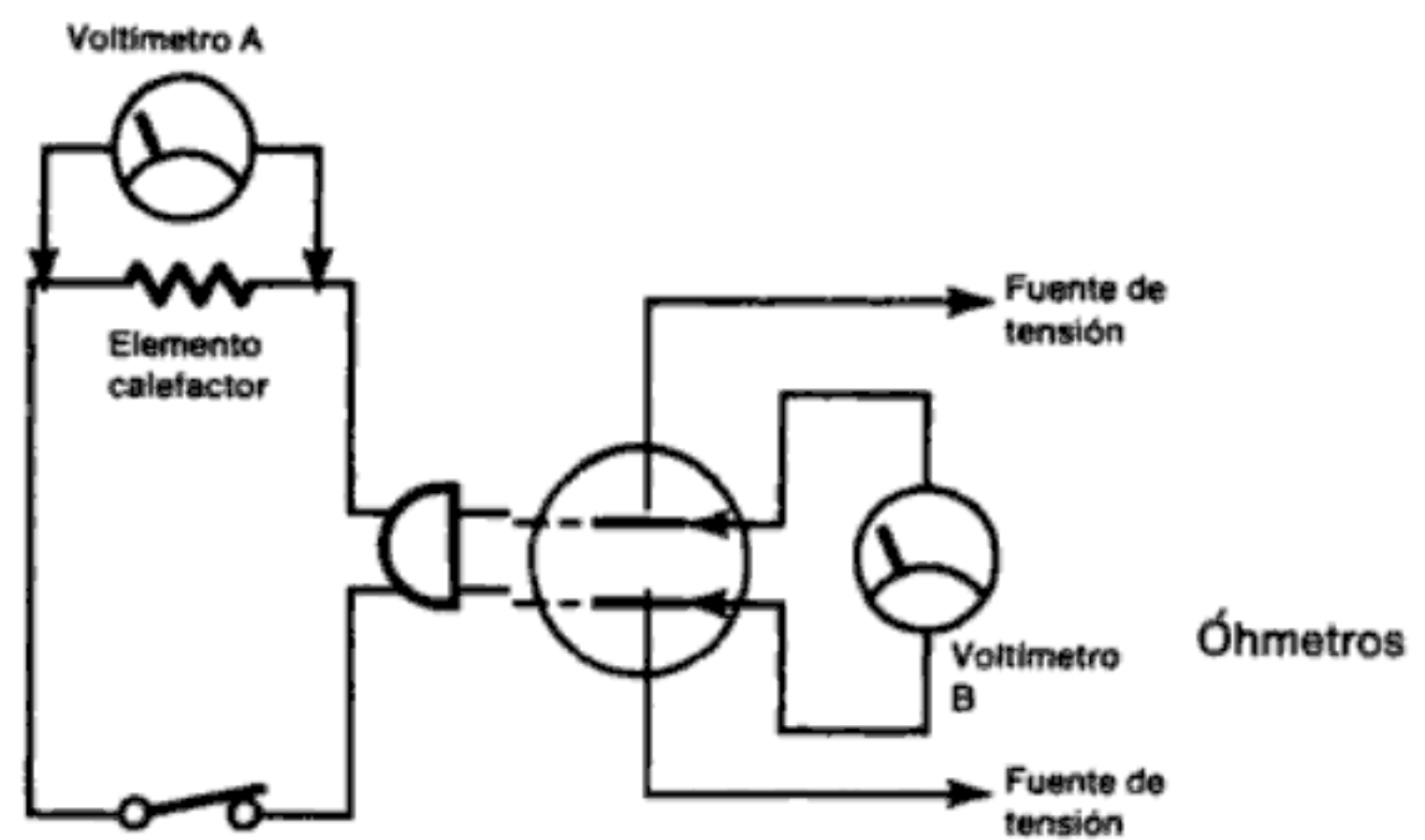


Fig. 1-7 El voltímetro A está conectado en paralelo para medir la tensión en el elemento calefactor. El voltímetro B está conectado en paralelo para medir la tensión en la fuente de alimentación.

electrodomésticos, la medida de tensiones debe hacerse con el aparato a ensayar enchufado a la red y en marcha. Cuando se emplee un instrumento de este tipo deberán tenerse presentes las precauciones de seguridad.

Al utilizar un voltímetro la primera operación es ajustarlo a la escala que se estime suficiente para la tensión que se espera medir. En los electrodomésticos alimentados por batería de unos 15 volt cc. El voltímetro ha de conectarse en paralelo con la carga o con la porción de circuito a medir, de tal modo que, cualquiera que sea el valor indicado por el instrumento, éste sea siempre la tensión entre las puntas de las sondas; así, en la figura 1-7, el voltímetro A indica la tensión de un elemento de caldeo, mientras que el B indica la tensión de la fuente de alimentación.

El amperímetro mide la intensidad de corriente. Este instrumento debe conectarse en serie con el circuito cuya intensidad de corriente desee medirse. Los amperímetros de pinza son muy frecuentes, ya que ofrecen la ventaja de que no es preciso desconectar el circuito para intercalar el instrumento. En la figura 1-8 vemos de qué modo se conecta un amperímetro a un circuito. Cuando se utilice un amperímetro, se recordará que se está actuando sobre un circuito «con corriente» y que deberán tenerse presentes las normas de seguridad personal. Recuérdese, además, que es preciso emplear un amperímetro de corriente continua o de corriente alterna según los casos.

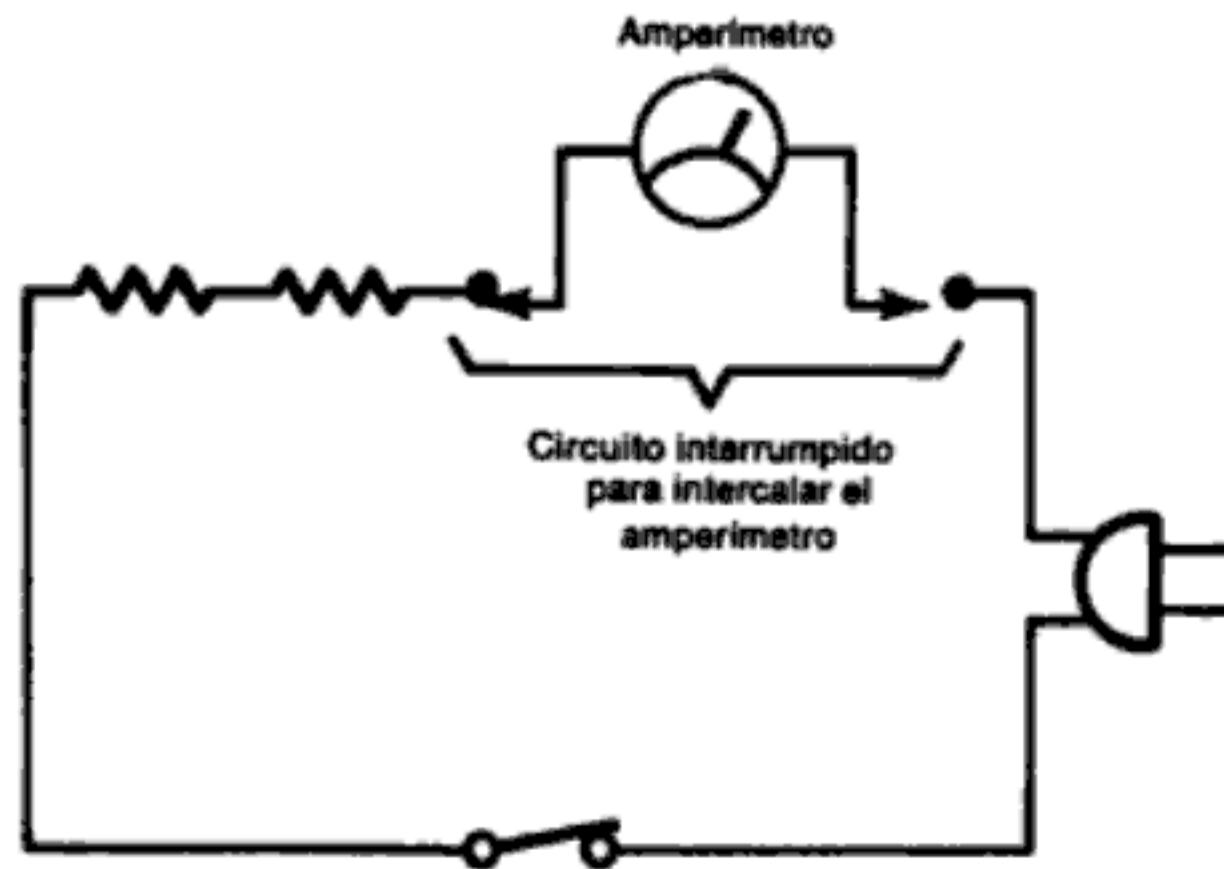


Fig. 1-8 Amperímetro conectado en serie para medir la intensidad de la corriente que atraviesa los dos elementos calefactores en serie.

Wattímetros

El wattímetro mide la potencia total que se consume en cada instante en los circuitos de los electrodomésticos. Estos instrumentos no deben confundirse con los watt-horímetros, o contadores de consumo, que registran la cantidad total de energía consumida por un circuito. En la figura 1-9 se muestra de qué modo se conectan los wattímetros; esta conexión presenta variantes, dependientes de la constitución del instrumento, por lo que deberá consultarse el manual de instrucciones en cada caso. Las lecturas facilitadas por un wattímetro deben encontrarse todas dentro de un $\pm 10\%$ del valor nominal reseñado en la placa indicadora del electrodoméstico. Debe comprobarse también la tensión de alimentación, pues cualquier variación de ésta afectará a la potencia; recordemos, efectivamente, que la potencia es igual a la tensión por la intensidad, por lo que cualquier variación de la tensión afectará a la potencia.

Fugas de tensión

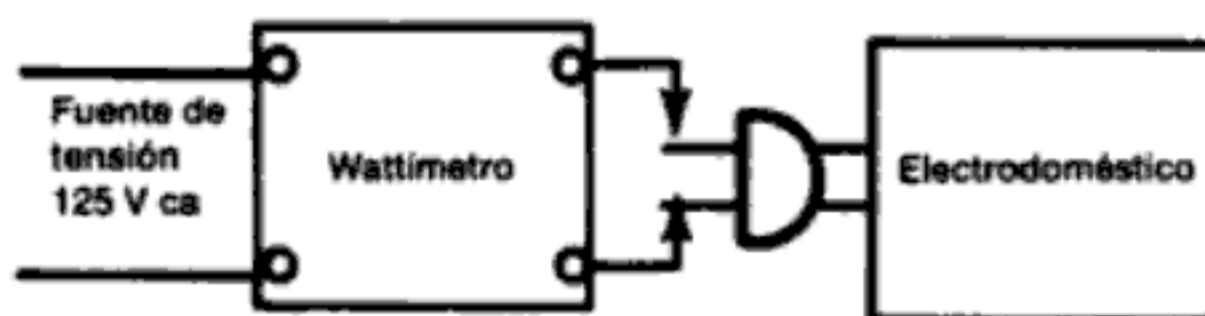


Fig. 1-9 Wattímetro conectado para medir la potencia consumida en un electrodoméstico.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

32. ¿Qué instrumento se emplea para comprobar la continuidad? ¿Y para medir la tensión? ¿Y la intensidad? ¿Y la potencia?
33. Explicar cómo se comprueba la continuidad de un circuito.
34. ¿Cómo se conecta un voltímetro a un circuito?
35. ¿Cómo se conecta un amperímetro a un circuito? ¿Se conecta este instrumento al circuito estando éste activo?
36. Citar los instrumentos que pueden emplearse para verificar la continuidad.
37. ¿Puede medirse la intensidad de una corriente eléctrica doméstica con un amperímetro de corriente continua? ¿Por qué?

1-8 PRUEBA DE ALTA TENSION

La prueba de alta tensión está pensada para detectar fugas de tensión, las cuales entrañan peligro de sacudida eléctrica para el usuario. Un comprobador de alta tensión no es sino un comprobador de continuidad cuyas tensiones de prueba se encuentran en torno a los 1000 y 1500 volt, y no en torno a los 125 ó 220 volt, o menos, como en el caso de las lámparas de prueba. Su misión es detectar aquellos puntos del aislamiento eléctrico por los que las tensiones de los distintos circuitos puedan infiltrarse a zonas metálicas no eléctricas de un electrodoméstico. Si bien estas infiltraciones no suelen afectar al funcionamiento del aparato si plantean al usuario peligros graves de sacudidas eléctricas.

Para trabajar con un comprobador de alta tensión de tipo normal, como el representado en la figura 1-10, se empieza desconectando el electrodoméstico de la red. Luego se fija una de las sondas fuertemente aisladas del instrumento a una de las patillas del enchufe de alimentación del electrodoméstico y la otra sonda se conecta a alguna porción no eléctrica de este último que esté al descubierto. Entonces el selector de tensión del instrumento se pone a la tensión recomendada en el manual de asistencia.

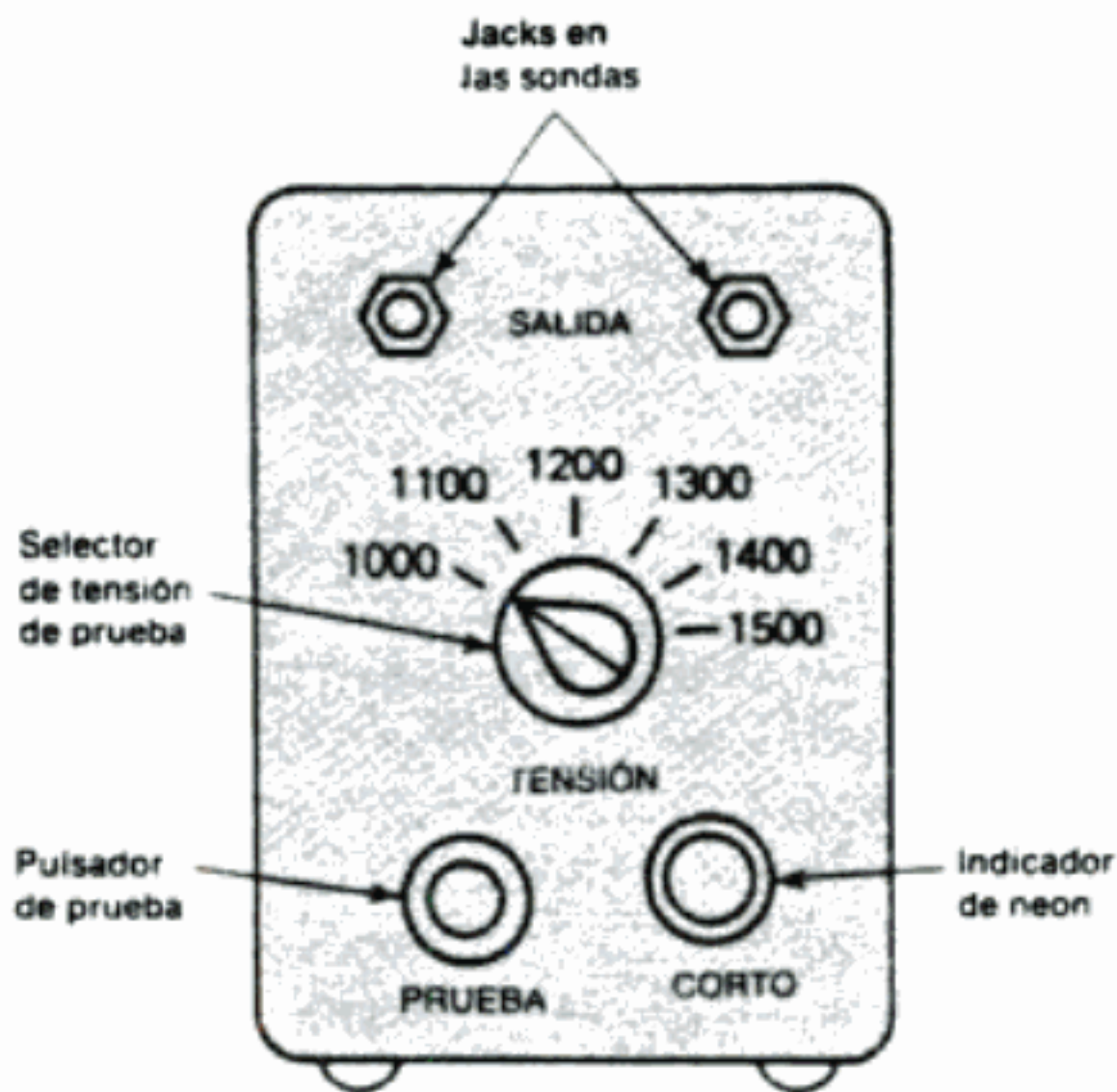


Fig. 1-10 Probador de alta tensión básico.

(Aunque muchos fabricantes recomiendan la prueba de alta tensión como final de las comprobaciones de sus productos hay otros que no. Por ello, cuando no se den los valores de la prueba de alta tensión, no se realizará esta prueba.) Para hacer la prueba se oprime el botón PRUEBA durante un corto tiempo, usualmente entre algunos segundos y un minuto, según la recomendación del fabricante. Si en el electrodoméstico no hay fugas de alta tensión, la luz indicadora de neon no se encenderá o brillará muy débilmente; pero si la alta tensión crea algún punto débil en el aislamiento del circuito, la lámpara mencionada brillará intensamente. Recuérdese que, al probar electrodomésticos accionados por motor, no hay que olvidarse de calentar el motor suficientemente antes de efectuar la prueba; los motores calientes ponen de manifiesto las descargas disruptivas de alta tensión con mayor facilidad que los fríos.

Al utilizar un probador de alta tensión hay que ser muy cauteloso, pues la alta tensión presenta un peligro de sacudida grave y, en ciertos casos, puede deteriorar definitivamente los componentes aislados del electrodoméstico.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

38. ¿Qué valores tienen las tensiones que se emplean en los probadores de alta tensión?
39. ¿Qué misión tienen los probadores de alta tensión?
40. ¿En qué lugares de un electrodoméstico se conectan los cables de un probador de alta tensión? ¿Permanece el electrodoméstico conectado a la red mientras se prueba?
41. ¿Durante cuánto tiempo se aplica la alta tensión al electrodoméstico? ¿Han de someterse todos los electrodomésticos a la prueba de alta tensión?

1-9 SOLDADURA

La soldadura es una operación de importancia vital en lo que respecta a la reparación de electrodomésticos. Dado que se trata de una habilidad manual, con la práctica puede llegar a dominarse; pero, no obstante, de poco servirá la práctica si no se conocen a la perfección sus fundamentos.

En el proceso de soldadura se emplea calor para fundir una aleación de estaño y plomo que se aplica a piezas metálicas con el propósito de unir las. Tanto la aleación, que se llama *suelda*, como el material a soldar deben calentarse a una temperatura tal que facilite la fluidificación de la suelda. Si la suelda o el material se calientan insuficientemente resultarán uniones soldadas «frías», que carecerán de la resistencia mecánica y de la conductividad eléctrica requeridas. Por otra parte, si se sobrepasa la temperatura de fluidificación de la suelda, probablemente se cause el deterioro de las piezas a soldar. Existen numerosos tipos de suelda, cada uno de los cuales posee su propio punto de fusión, o fluidificación. Para soldar debe elegirse una suelda que se fluidifique a una temperatura suficientemente baja para que no estropee la pieza a soldar, ni las piezas o componentes y materiales que se hallen en las proximidades.

El tiempo que puede permanecer una pieza o componente en estado de alta temperatura es casi tan importante como la misma temperatura pues, en un electrodoméstico, los aisladores y otras sustancias son susceptibles de estropearse por el calor; y

Conductividad

Disipación
Estañado

ello tanto si se exponen a temperaturas excesivamente elevadas, incluso brevemente, como si se exponen a temperaturas menos drásticas, pero durante tiempo prolongado. Las limitaciones de tiempo y temperatura dependen de muchos factores: la clase y cantidad de metal que interviene, el estado de limpieza, la capacidad del material para soportar el calor y las características de transmisión y disipación del calor de las zonas circundantes.

Sueldas

Las tres calidades de suelda generalmente utilizadas para trabajar en electrodomésticos son 40-60, 50-50 y 60-40. La primera cifra de cada pareja representa el porcentaje de estaño y la segunda, el de plomo. Cuanto mayor sea el contenido de plomo, tanto menor es la temperatura de fusión. Asimismo, cuanto mayor sea el contenido de estaño, tanto mejor fluye la suelda y menor es el tiempo de endurecimiento y, en general, más fácil resulta conseguir buenas soldaduras.

Además de suelda se necesita el *fundente*, cuya misión es eliminar las oxidaciones en los metales que se unen; de lo contrario, los metales no podrán fundirse entre sí. El fundente permite a la suelda fundida limpiar los metales para que la misma pueda adherirse. Hay dos tipos de fundente para soldadura: el fundente *ácido* y el de *colofonia*. El fundente ácido resulta más activo como limpiador, pero es corrosivo. El fundente de colofonia se emplea siempre en los trabajos de soldadura ligeros, tales como empalme de cables. Generalmente, el fundente de colofonia suele encontrarse en el núcleo hueco del alambre de suelda, por lo que no se precisa fundente por separado. Esta suelda con núcleo de colofonia es el tipo de uso general en electricidad y electrónica. Debe tenerse en cuenta que el empleo de fundente no sustituye a la limpieza previa de los metales a soldar, que deben encontrarse limpios hasta brillar para que la suelda se adhiera a ellos.

Operaciones de soldadura

Para que una soldadura resulte eficaz y utilizable es necesaria la limpieza. La suelda no se adhiere a la suciedad, ni a la grasa o superficies oxidadas (con

una capa de óxido). Cuando se calientan, los metales tienden a oxidarse rápidamente y el óxido debe eliminarse antes de soldar. Los óxidos, el orín y la suciedad pueden eliminarse raspando o cortando con un abrasivo, o por procedimientos químicos. La grasa debe eliminarse inmediatamente antes de empezar a soldar.

Por *estañado* se entiende la colocación de una capa ligera de suelda sobre el material a soldar. Normalmente las piezas a soldar se estañan antes de establecer la unión física entre ellas. Una vez que la superficie a estañar se encuentra convenientemente limpia, sobre ella puede extenderse una capa fina y uniforme de fundente para evitar su oxidación, mientras la pieza se calienta a la temperatura de soldadura. Habitualmente se prefiere la suelda con núcleo de colofonia para trabajar en electrodomésticos, pero en su lugar puede emplearse fundente separado. En la fabricación de cables se emplea mucho el fundente de colofonia separado para estañar los hilos conductores.

El estañado de un hilo conductor debe extenderse sólo lo suficiente para aprovechar la profundidad del terminal o receptáculo, o borne. El estañado o soldadura de conductores sometidos a flexión produce la rigidez de éstos y puede hacer que se rompan. En la práctica, las superficies estañadas deben conformarse y acoplarse, y luego unirse físicamente de modo que establezcan un buen contacto eléctrico y mecánico. Ambas superficies deben mantenerse inmóviles, sin que exista movimiento relativo de los componentes; de lo contrario, probablemente resultará una soldadura de mala calidad. Recuérdese también que, al formar el lazo con un conductor estañado bajo la cabeza de un tornillo de sujeción, no es buena práctica solapar el extremo libre sobre el mismo conductor, pues una doblez no plana así con un conductor estañado, no cederá al apretar el tornillo y el conductor no se adaptará a la cabeza de este último.

Conexiones soldadas

Durante años en los talleres de reparación de electrodomésticos se han mantenido frecuentes controversias acerca del procedimiento correcto para hacer conexiones soldadas a terminales y bornes de

Oxidación

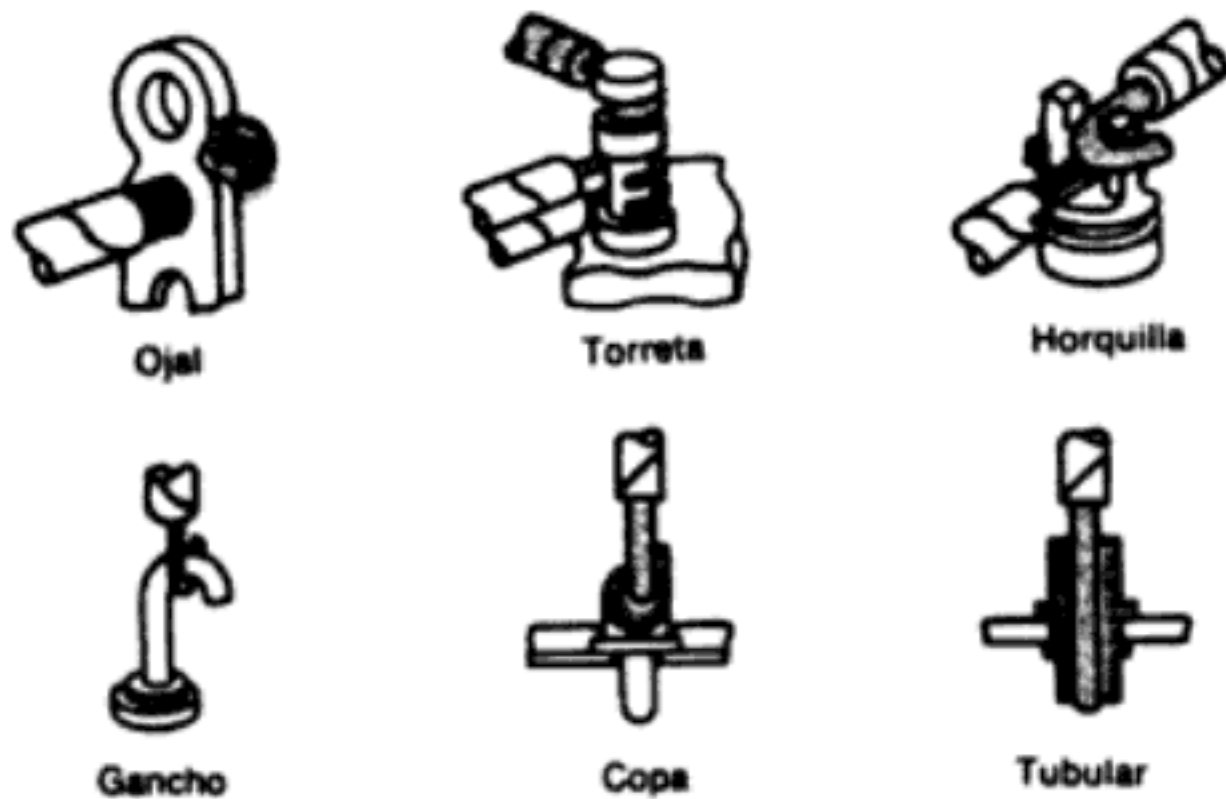


Fig. 1-11 Fijación del conductor al borne antes de soldar.

tornillo. Un bando sostiene que es necesario arrollar firmemente el hilo conductor alrededor del terminal, a objeto de conseguir la sujeción y resistencia mecánicas máximas. El otro bando aduce que un arrollamiento excesivo de los hilos da por resultado el aumento de la cantidad de calor necesaria, mayores tensiones mecánicas sobre los componentes, mayores dificultades de inspección ocular, así como de armado y desarmado, y mayor peligro de rotura de componentes y terminales al desoldar. Ambos razonamientos tienen sus méritos, pero al soldar debe tenerse en cuenta que un arrollado insuficiente puede dar por resultado uniones soldadas de mala calidad, a consecuencia del movimiento del hilo conductor durante la misma operación de soldar.

Tras mucho investigar, la mayoría de los fabricantes de electrodomésticos recomiendan las uniones que se ilustran en la figura 1-11. Habitualmente se recomiendan arrollamientos entre tres octavos y tres cuartos de vuelta, para que no se precise sujetar la unión durante la aplicación y enfriamiento de la suelda.

Al soldar, se calentarán las superficies a unir sólo hasta la temperatura de fluidificación de la suelda, o un poco por encima. La aplicación de calor se vigilará cuidadosamente para evitar el deterioro de los componentes del conjunto, del aislamiento o materiales vecinos. Seguidamente se aplicará suelda a la zona caliente, sólo en la cantidad necesaria para conseguir una unión satisfactoria. Se evitarán filetes y glóbulos gruesos. En la figura 1-12 se indican los modos correcto e incorrecto de soldar.

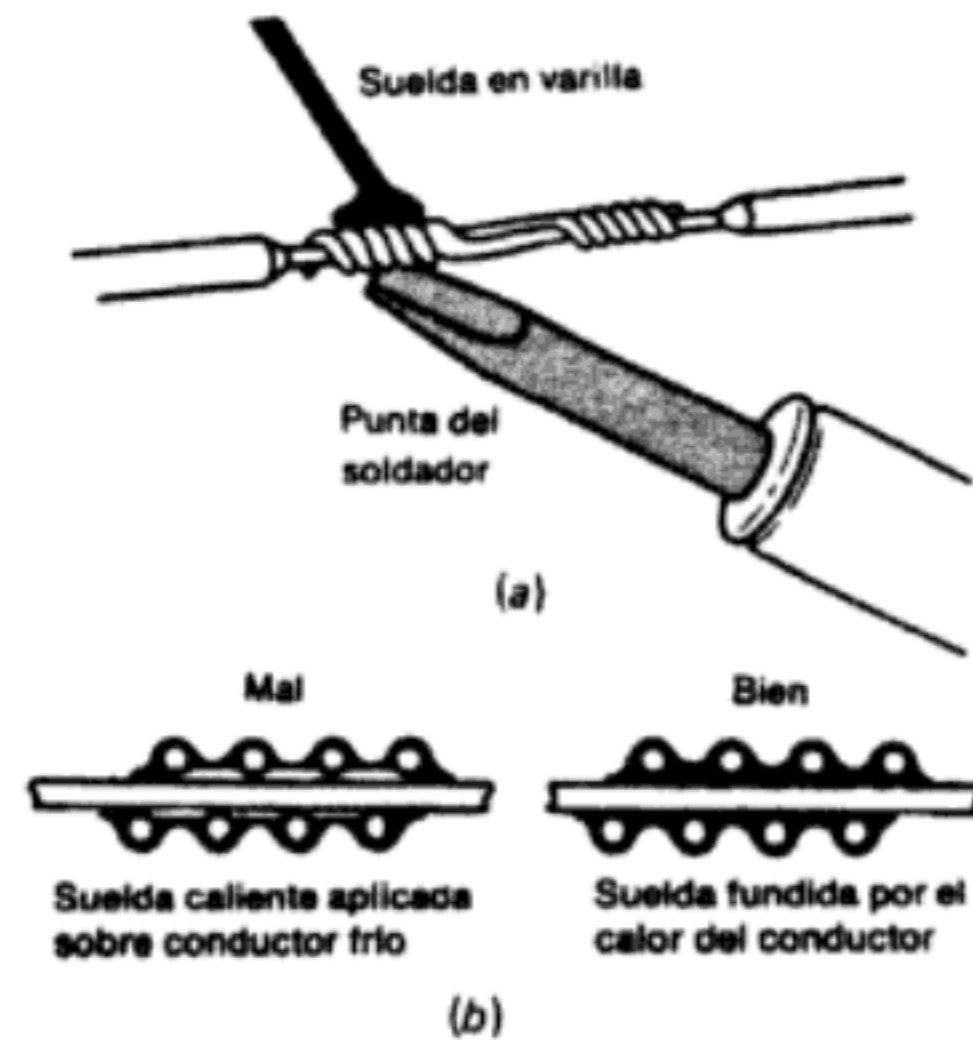


Fig. 1-12 Aplicación de la suelda. (a) La suelda se aplica a la unión caliente, no al soldador. (b) En las uniones soldadas correctamente, la suelda fluye alrededor de los conductores; y, una vez enfriada, presenta un aspecto brillante.

La suelda no debe fundirse con la punta del soldador y dejar que fluya sobre la unión. En vez de ello, debe calentarse la unión y aplicar a ella la suelda. Cuando la unión se encuentre suficientemente caliente la suelda fluirá suavemente. Una temperatura excesiva tiende a quemar el fundente, obstaculizando la operación.

Para que una unión soldada se enfríe no hay que aplicar líquido pues, si se emplean las herramientas y el método de soldar adecuados, las uniones no se calientan hasta el punto de necesitar un enfriamiento forzado. Si, por cualquier causa, no se consigue inicialmente una unión satisfactoria, se deshará ésta, se limpiarán las superficies eliminando la suelda sobrante, y se repetirán todas las operaciones (salvo el estañado).

Una vez fría la unión, se eliminarán todos los residuos de fundente pues éstos, si quedan en la superficie de algún contacto eléctrico, pueden recoger suciedad y favorecer, posteriormente, la formación de arcos. Esta limpieza es necesaria aún cuando se emplee suelda con núcleo de colofonia. No hay que soldar o desoldar nunca con los aparatos enchufados a la red, o mientras se comprueben sus circuitos. Antes de soldar, se descargarán siempre todos los condensadores.

Empalmes soldados

Conductores
trenzados

Básicamente, el empalmador para soldar consiste en un tubo metálico corto, cuyo diámetro interno tiene la medida justa para que pueda insertarse en él la punta descortezada de un conductor multifilar por cualquiera de sus extremos. En la figura 1-13 se representa este empalmador.

Para hacer un empalme de este tipo se procede como sigue. Primero se calienta el empalmador y se llena de suelta. Mientras ésta se encuentre todavía fundida, se expulsa al exterior agitando, para dejar estañadas las superficies internas. Las puntas descortezadas del conductor no deben dejar al descubierto longitudes excesivas de hilo y el aislante debe cortarse de modo que quede a tope con el empalmador, cuando los conductores se estañen y se introduzcan completamente. Luego se aplica calor al empalme y se funde la suelta, cuyo exceso será expulsado al exterior por los respiraderos; este exceso se limpiará. Una vez frío el empalme, sobre la unión se coloca o arrolla algún material aislante. Otra posibilidad es deslizar un trozo de aislante termoencogible sobre uno de los conductores, antes de hacer el empalme; tras dicho empalme, el aislante puede llevarse sobre la unión, donde se contraerá y la aprisionará.

Terminales
Bornes

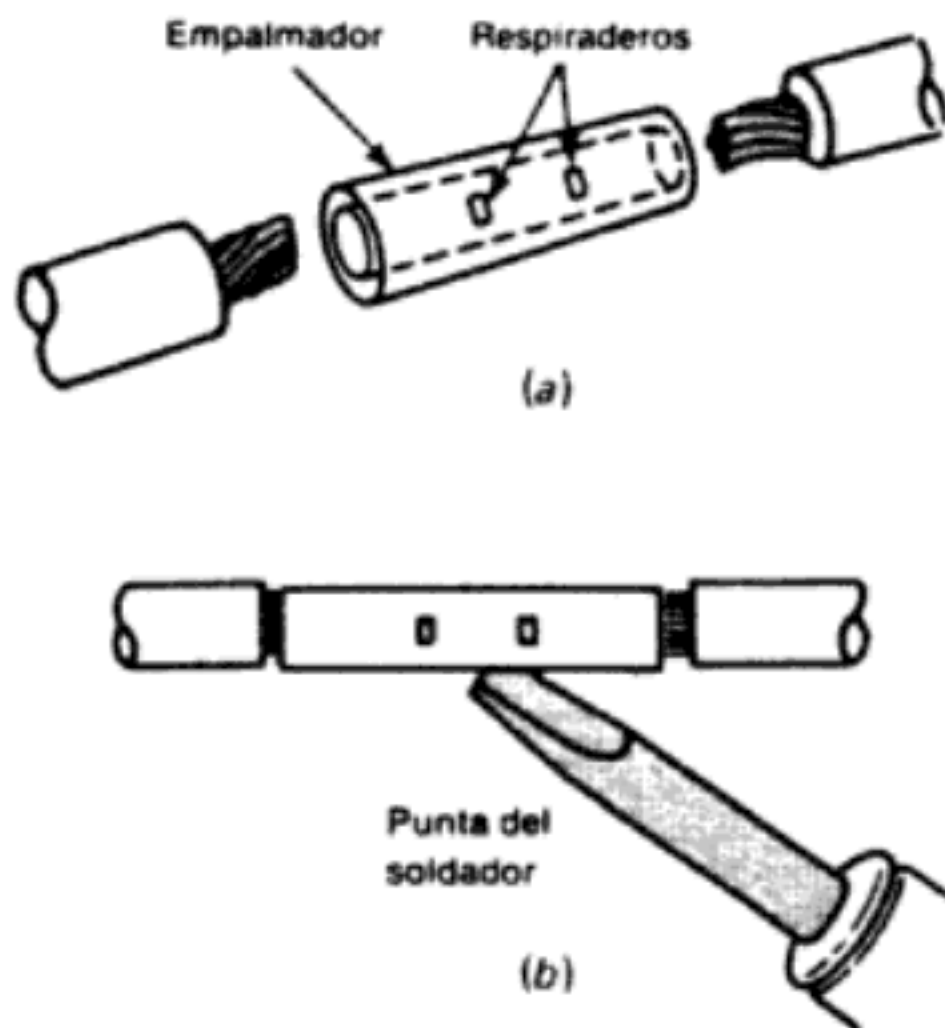


Fig. 1-13 Operaciones de colocación de un empalmador soldado. (a) Se estaña el interior del empalmador y las puntas de los conductores. (b) Se introducen las puntas de los conductores y se aplica calor al empalmador.

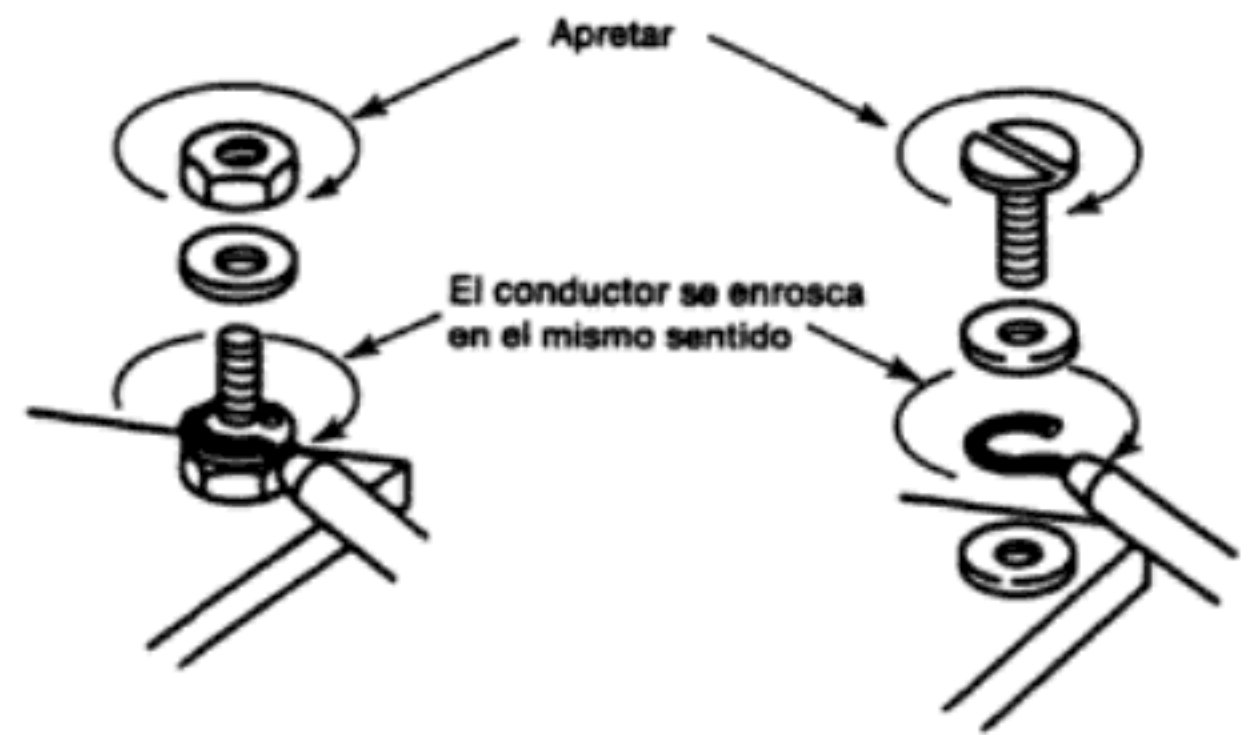


Fig. 1-14 Modo correcto de arrollar un conductor en torno a un tornillo de borne.

Terminales soldados

Además de unirse o empalmarse entre ellos, muchas veces los conductores se conectan a otros elementos, tales como motores o conmutadores. Dado que una conexión como ésta es el punto donde acaba un trozo de conductor, estas conexiones reciben el nombre de *terminales*; también se llaman *bornes*. En algunos casos, es aceptable doblar el extremo del conductor en forma de «ojal» y colocarlo en torno a un borne. Cuando se emplee un tornillo de montaje, la rosca se pasará por el ojal. La punta del conductor que forma el ojal ha de doblarse como se muestra en la figura 1-14; obsérvese que el cable se tensa en torno al borne a la vez que se aprieta el tornillo o tuerca.

A veces este procedimiento de conexión no es aconsejable. Cuando el diseño impone condiciones más estrictas, la conexión de terminales se efectúa mediante unos elementos metálicos llamados *orejetas*. De éstas existen numerosos tamaños y formas, pero todas responden básicamente al tipo representado en la figura 1-15.



Fig. 1-15 Orejeta soldada.

Las orejetas de todos los tipos están dotadas de un barrilete (manguito) acañado, engarzado o soldado al conductor. Poseen, asimismo, una lengüeta con un orificio o ranura que recibe al borne o tornillo. Para soldar una orejeta a un conductor, primero se estaña el interior del barrilete y se descortezza y estaña la punta del conductor; luego se inserta éste en la orejeta, previamente calentada. Una vez montado, el aislante del conductor debe estar a tope con el barrilete de modo que el conductor no quede expuesto al aire.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

42. ¿Cuáles son los elementos que se calientan para soldar?
43. ¿Cuáles son las tres calidades de suelda que se emplean en montajes eléctricos?
44. ¿Qué metal está representado por el primer número indicativo de la calidad de la suelda? ¿Y por el segundo?
45. ¿Cuál es la primera operación para soldar?
46. ¿Qué es estañar un hilo conductor?
47. Al hacer una unión soldada, ¿se funde primero la suelda con la punta del soldador?
48. ¿Qué tipo de suelda con núcleo se emplea para montajes eléctricos?
49. ¿Con qué se recubre el interior de un empalmador para soldar?
50. ¿En qué sentido debe arrollarse el extremo de un conductor en torno a un tornillo de sujeción?

1-10 CONEXIONES NO SOLDADAS

Cuando los conductores no hayan de sufrir esfuerzos mecánicos, un procedimiento rápido y satisfactorio para unir conductores consiste simplemente en emplear los *conectores no soldados* adecuados. Estos conectores, como su nombre indica, no requieren soldadura y se unen a sus conductores por varios procedimientos diferentes. Dos de los tipos más co-

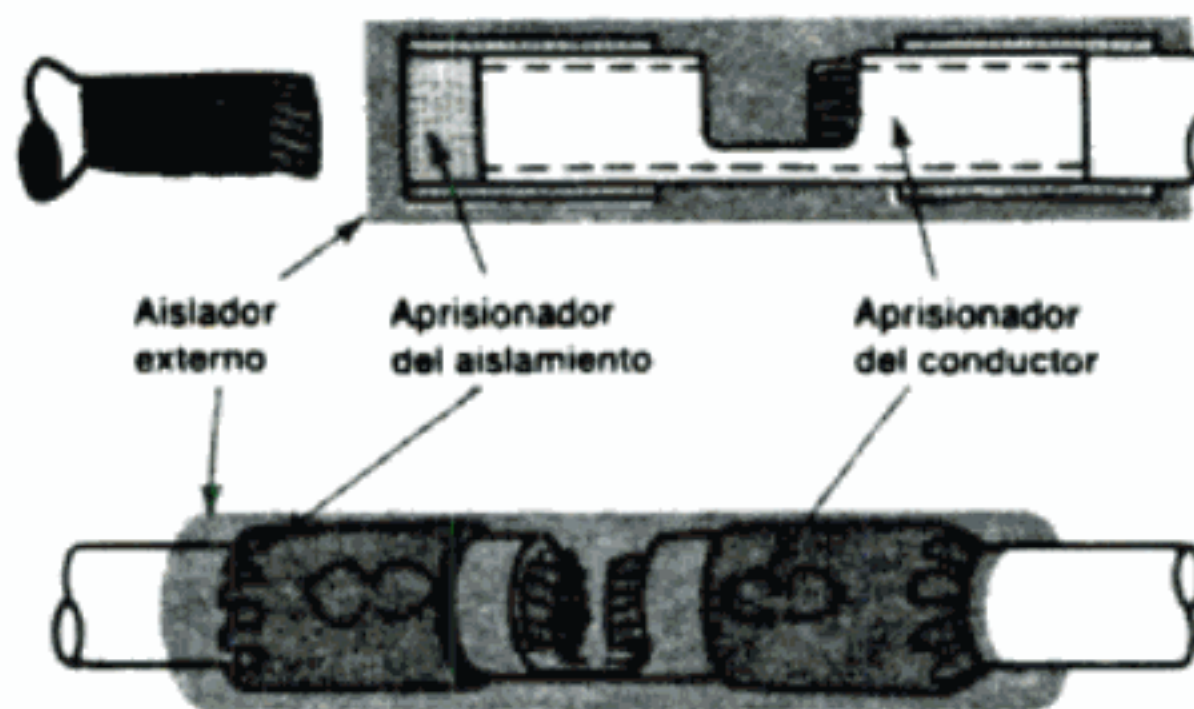
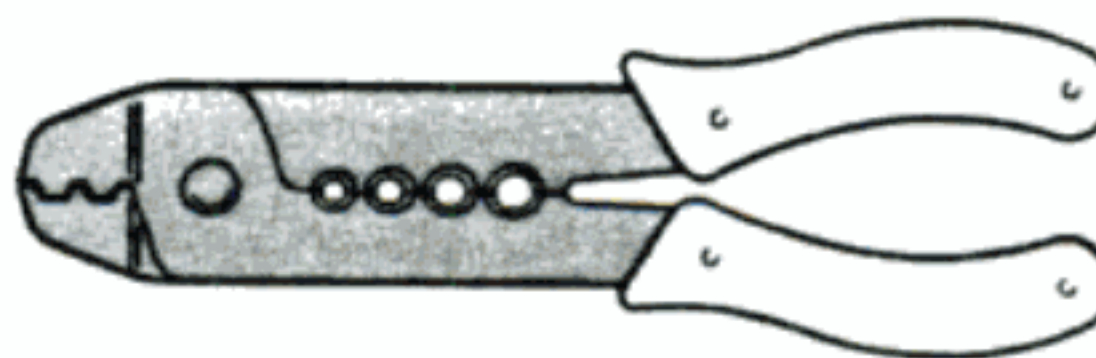


Fig. 1-16 Empalmador de engarce.

rrientes de conectores no soldados, designados por sus métodos de montaje, son los empalmadores de engarce y las tuercas de empalme.

La constitución de los empalmadores de engarce es relativamente simple. El tipo representado en la figura 1-16 está pre-aislado, aunque también se fabrican de tipo no aislado. Estos empalmadores se montan manualmente con una herramienta de engarzar (fig. 1-17) parecida a unos alicates. Las puntas descortezadas del conductor se introducen en el empalmador, que luego se comprime ceñidamente. El manguito aislante aprisiona el conjunto aislado externo, y el empalmador metálico interior aprisiona los hilos conductores desnudos.

Cuando los conductores no hayan de sufrir esfuerzos mecánicos, pueden emplearse tuercas de empalme. En la figura 1-18 se muestra el modo en que se introducen los cables en la copa, que luego se aprieta a rosca hasta que sólo quede al descubierto cable aislado.



Anillo



Gancho



Horquilla

Fig. 1-17 Engarzador y orejetas no soldadas comunes.



Fig. 1-18 Colocación correcta de una tuerca de empalme.

Terminales no soldados

Aislamientos

Las orejetas no soldadas se utilizan mucho más que las soldadas, ya que proporcionan un contacto eléctrico suficiente, además de una gran resistencia mecánica. Adicionalmente, se fijan correctamente con mayor facilidad porque están desprovistas de los problemas más corrientes de las orejetas soldadas, tales como uniones con suelda fría y aislamientos quemados. Existen gran número de tamaños y formas de orejetas no soldadas, destinado cada uno a cables de distintas medidas. Aquí vamos a tratar únicamente de dos tipos, designados de acuerdo con su forma de montaje; estos son el tipo de manguito cónico partido (acuñado) y el de engarce.

La *orejeta de manguito cónico partido* (fig. 1-19) se conoce también como *orejeta de cuña*, dada la manera en que se asegura al conductor. El conductor descortezado se introduce por el orificio del manguito partido y cuando éste se fuerza, o «acuña», barrilete abajo, sus segmentos en cono, o ahusados, se comprimen ceñidamente alrededor del conductor.

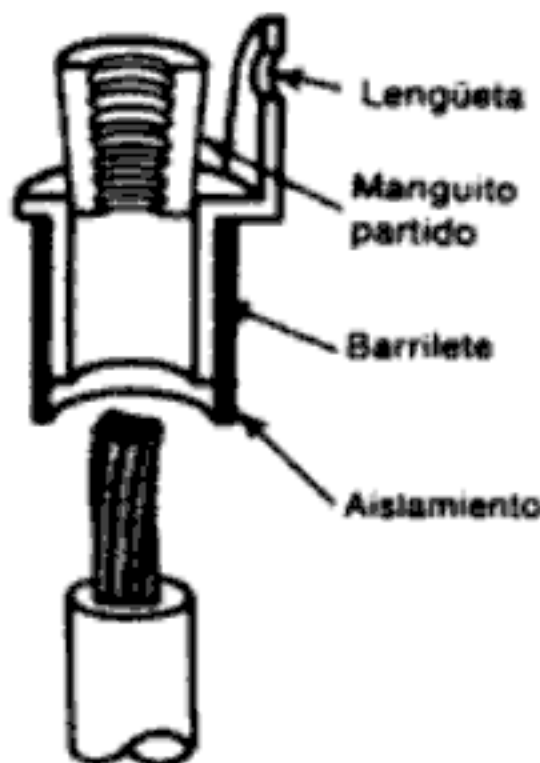


Fig. 1-19 Orejeta de manguito cónico partido (de tipo acuñado).

Las *orejetas de engarce* simplemente se comprimen, o engarzan, ceñidamente sobre el conductor mediante la misma herramienta que se emplea con los empalmadores de engarce. La orejeta de la figura 1-20 está pre-aislada, aunque también se fabrican de tipo no aislado. Una vez montada, queda aprisionado el conductor con su aislante.

Encintado de uniones

La última operación al formar un empalme o unión es colocar aislante sobre el cable desnudo. El aislante debe hacerse del mismo material básico que el original. En el pasado, solía emplearse un compuesto de caucho especial. Sin embargo, en años recientes, ha entrado en amplio uso la cinta eléctrica de plástico. Esta ofrece algunas ventajas respecto al caucho y a la cinta aislante. Por ejemplo, para un espesor dado, la cinta de plástico soporta tensiones eléctricas más elevadas; así, una sola capa delgada de determinadas cintas plásticas del mercado aguantan varios millares de volt sin perforarse; aunque, para aumentar el margen de seguridad, sobre el empalme se arrollen varias capas. Como estas cintas son muy finas, las capas de más añaden sólo un peso muy pequeño; a la vez, la protección adicional contra la perforación, que normalmente da la cinta aislante, la proporcionan las capas adicionales de cinta plástica.

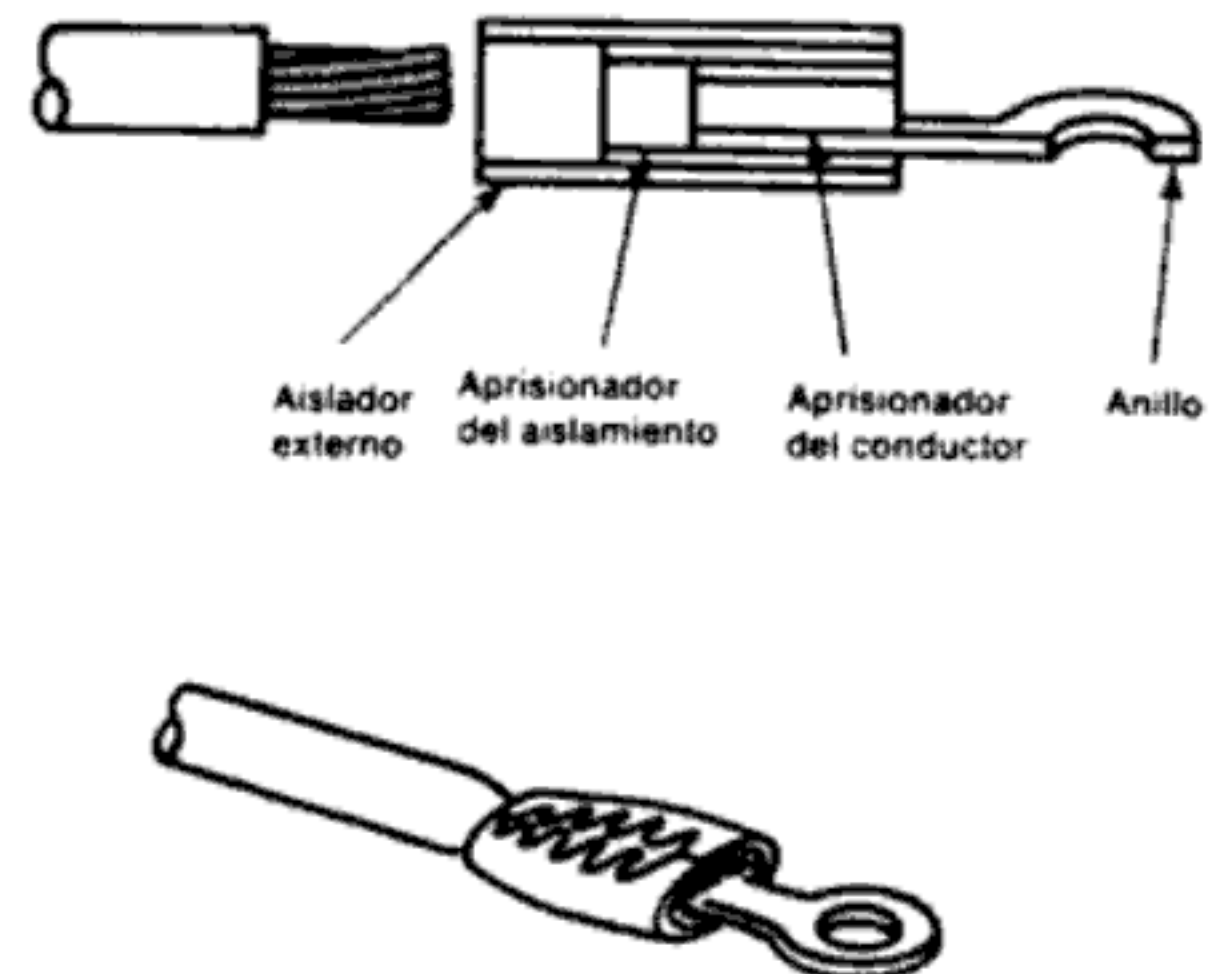


Fig. 1-20 Orejeta de engarce.

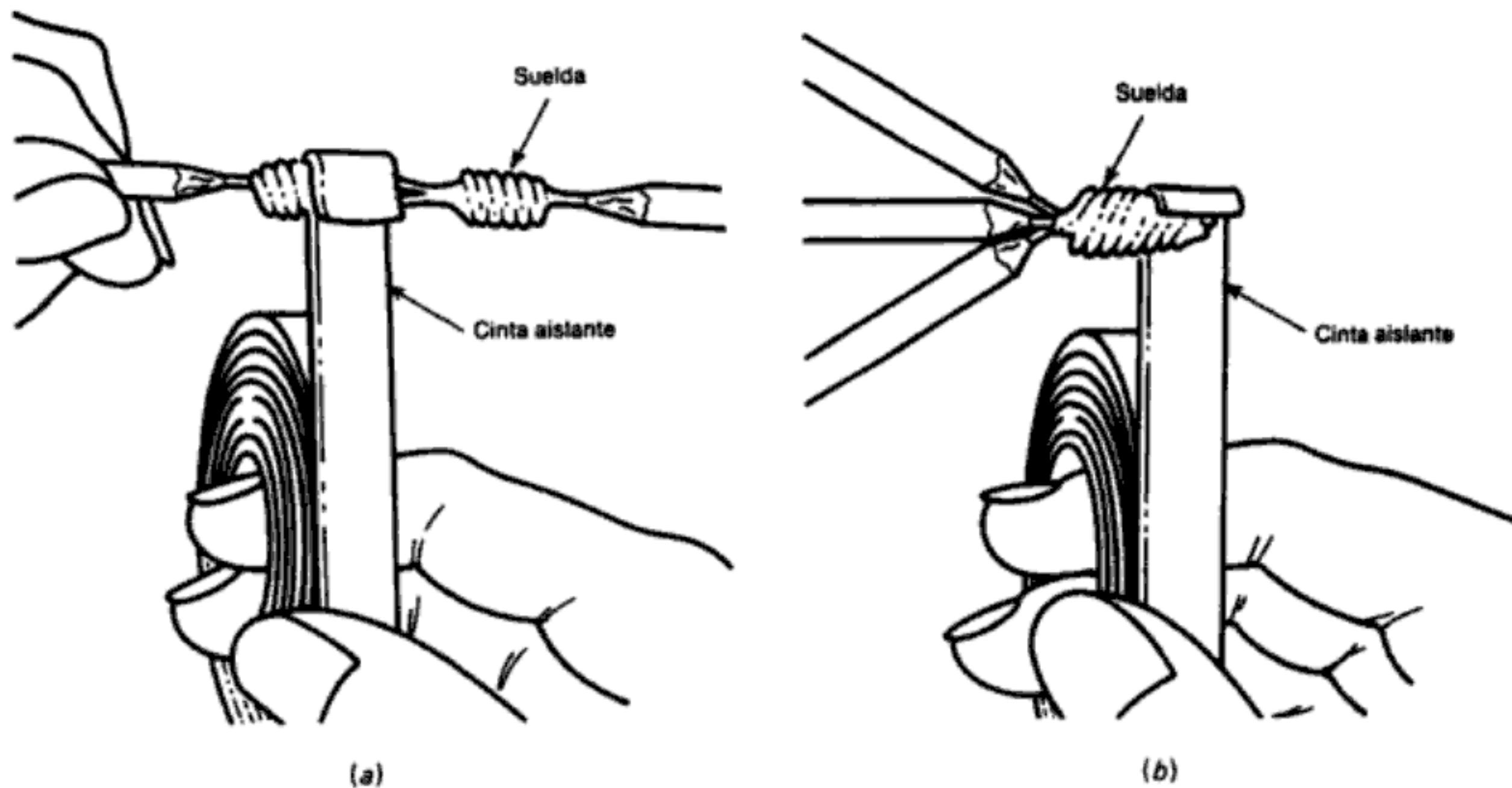


Fig. 1-21 (a) Encintado de una unión soldada. (b) Encintado de un empalme arracimado.

En la figura 1-21 se representa el procedimiento correcto para cubrir con cinta un empalme. La cinta de empalmar se aplica poco a poco y tensando para que no queden espacios con aire entre las capas. Al poner la primera capa, se comienza por el centro de la unión y no por el extremo. El diámetro de la unión aislada terminada debe ser algo mayor que el diámetro global del cable original, aislante incluido. En la cinta no deben quedar intersticios por los que se dejen ver hilos conductores desnudos.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

51. ¿Cuándo se emplean conectores sin soldadura?
52. Citar dos tipos de conectores sin soldadura.
53. Citar dos tipos de orejetas sin soldadura.
54. ¿Cuál es el mejor tipo de cinta para volver a aislar conductores?
55. ¿Le basta a un empalme con una sola capa de cinta plástica?

1-11 REPOSICIÓN DE CORDONES DE ALIMENTACIÓN

Los cordones de alimentación de los electrodomésticos grandes y los cables flexibles de los pequeños electrodomésticos suelen ser causa de dificultades. Esto es especialmente cierto en el caso de los pequeños electrodomésticos, en los que el cable de toma de corriente sufre más que cualquier otra pieza o componente. De todas maneras, si a un electrodoméstico no llega corriente, no funcionará cualquiera que sea el caso.

Cuando se hace necesario sustituir el cable flexible o el cordón de alimentación de un electrodoméstico, es de gran importancia elegir un repuesto de la medida y aislamiento adecuados para la aplicación que se pretende. La medida de un cable se especifica mediante su número de galga AWG (*). Cuanto menor sea el número de galga, tanto mayor es el diámetro del conductor; así, un conductor del número 12 tiene un diámetro superior al de un conductor del número 16. Además, cuanto mayor es el diámetro, mayor es la intensidad de corriente que el conductor puede soportar.

(* AWG: Iniciales de *american wire gage*.

Cordones de alimentación
Cables de alimentación

Pequeños utensillos de cocina	
Afiladores de cuchillos, exprimidores, abrelatas	SPT-2
Trituradoras	SJ, SV
Batidoras	SJ, SV, SVI
Electrodomésticos grandes	
Lavadoras	SJ
Cocinas eléctricas, secadoras de ropa	SRDT
Aspiradoras, enceradoras de suelos	SV, SVT
Acondicionadores de aire	S, STP-3
Herramientas de taller y jardinería	
Herramientas mecánicas de gran potencia	S
Cortacéspedes, podadoras de setos	SJT, ST
Luces de socorro	SJT, SJO
Herramientas diversas para garaje y taller	SJ, SV, SJT, SVT, SJO, SO
Electrodomésticos térmicos	
Tostadoras, cafeteras, freidoras, moldes para repostería, parrillas, planchas de cocinar, estufas portátiles, soldadores	HPN
Planchas	HPD
Electrodomésticos diversos	
Secadores de cabello, humidificadores portátiles, transformadores para juguetes	SPT-2
Radios, pequeños electrodomésticos diversos	SP-1, SPT-1
Lámparas, ventiladores portátiles	SP-1, SPT-1, SPT-2
Proyectores de cine	SJ, SJT, SVI
Magnetófonos	SJT, SVT
Cordones de recambio	
Forros de caucho	S, SJ, SP-1, SV
Forros de plástico	SJT, SPT-1, SPT-2, SPT-3, SRDT, ST, SVT
Forros de neopreno	SJO, SO, HPN
Trenza de amianto	HPD

Fig. 1-22 Tipos de cordón recomendados para diversos electrodomésticos.

Otro factor a considerar al elegir cordones de alimentación es el tipo de aislamiento e hilo empleados en el conductor. Si el manual de asistencia técnica ofrece esa información, o si el cordón original lleva una letra de identificación, habrá que guiarse por estos datos. En caso contrario, se seguirá la tabla de la figura 1-22 al objeto de determinar el tipo de cable adecuado para el electrodoméstico en cues-

Designación codificada de los materiales aislantes y de forros
R, caucho; N, neopreno; P, plástico; A, amianto

Tipo de cordón*	Aislante	Forro
<i>Universal</i>		
SP, SRD	R	...
SPT, SRDT	P	...
S, SV, SJ	R	...
SO, SJO, SVO	R	N
SO, SJO, SVO, SJTO, SVT, SVTO, SVHT	P	P
<i>Para calefactores</i>		
HPN	N	...
HPD	R & A	trenza hilada
HS, HSJ	R & A	R
HSO, HSJO	R & A	N
<i>Espiral</i>		
TP	R	...
TPT	P	...
TS	R	R
TST	P	P

* Los tipos SP y SPT llevan un número de código anejo para indicar el espesor del aislante; por ejemplo, el cordón SP-1 lleva el aislante más fino, el SP-2 intermedio y el SP-3 el más grueso.

Nota: Una designación acabada en T indica un material termoplástico, generalmente vinilo. Si no aparece la T, el recubrimiento es de caucho, o de caucho rematado con neopreno (o con otro material homologado, como polietileno clorosulfonado). Una designación que comience con una letra T identifica la llamada constitución «en espiral»; estos cordones poseen alambres de cobre arrollados en espiral, y no hilos trenzados, al objeto de imprimir una gran flexibilidad en aplicaciones como afeitadoras. La letra O indica resistencia a los aceites; por ejemplo, SJ es caucho, SJO es caucho oleorresistente y SJTO es plástico oleorresistente.

Fig. 1-23 Designación codificada para los materiales del aislamiento y la guarnición.

ción. En esa figura el tipo de cable aparece en letras. Con la figura 1-23 pueden determinarse el tipo de aislamiento o de forro. Estos cables son los aprobados por los laboratorios de la Asociación Americana de Aseguradores. Entre los especialistas en reparación existe una gran confusión en lo referente a la identificación de hilos conductores y aislantes. Es recomendable familiarizarse con los más corrientes.

La mayoría de los electrodomésticos con motores de poca potencia utilizan cordones 2-16 ó 2-18. Estas cifras indican que tienen dos hilos conductores, del número 16 o del 18 cada uno. Un cordón de tres hilos de las mismas medidas se designaría 3-16 ó 3-18. Para averiguar la potencia de los electrodomésticos que consumen corrientes más intensas, tales como planchas, estufas portátiles, tostadoras y podadoras de setos, se consultará la placa de especificaciones unida al aparato o al motor de éste. Normalmente se verá «125 V-ca, 600 W», o «1400 W, 125 V-ca». En la figura 1-24 se dan las intensidades de corriente máximas recomendadas para cordones bi y trifilares.

A los clientes hay que prevenirlos contra el uso incorrecto de *cordones supletorios*. Estos pueden producir una sobrecarga con el consiguiente recalentamiento y desperdicio de energía; además, muy a menudo no consiguen dar potencia suficiente para que el electrodoméstico funcione a su rendimiento máximo. Los fabricantes de algunas marcas de electrodomésticos grandes especifican que no deben emplearse cordones supletorios con sus productos. Ahora bien, cuando sea necesario un cordón supletorio, se seguirá la pauta siguiente:

Para poca carga (hasta 7 ampere)

- Hasta 7,5 m: nº 18
- Hasta 15 m: nº 16
- Hasta 30 m: nº 14

Para carga moderada (entre 7 y 10 ampere)

- Hasta 7,5 m: nº 16
- Hasta 15 m: nº 14
- Hasta 30 m: nº 12

Para carga elevada (entre 10 y 15 ampere)

- Hasta 7,5 m: nº 14
- Hasta 15 m: nº 12
- Hasta 30 m: nº 10

Los cordones supletorios para gran carga (números 10 y 12) sólo sirven para aplicaciones industriales; no se recomienda utilizarlos en electrodomésticos pequeños.

Material de los forros
Código del laboratorio de las compañías de seguros

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

56. ¿Cuál es la avería principal de los pequeños electrodomésticos?
57. Un conductor del número 16, ¿puede soportar mayor intensidad de corriente que uno del 10?
58. ¿Se usan corrientemente los cordones SJ, SJT y SPT-2 en electrodomésticos?
59. ¿Debe un conductor del número 14 transportar una corriente de intensidad superior a 15 amperes?

Galga	Tipo	Carga normal	Carga máxima
No. 18	S, SJ, SJT, o POSJ	5.0 A (600 W)	7 A (840 W)
No. 16	S, SJ, SJT, o POSJ	8.3 A (1 000 W)	10 A (1 200 W)
No. 14	S	12.5 A (1 500 W)	15 A (1 800 W)
No. 12	S	16.6 A (1 900 W)	20 A (2 400 W)
No. 10	S	27.5 A (2 400 W)	30 A (3 000 W)

Nota: Como medida de seguridad para sus clientes, al reemplazar los cordones de alimentación utilice solamente aquellos que han sido homologados por los Underwriters' Laboratories, Inc., de la Asociación Americana de Aseguradores.

Fig. 1-24 Medidas de los cables para distintas intensidades de corriente.

60. Para transportar una corriente de 20 ampere, ¿se utiliza un conductor de qué número?
61. Un cordón supletorio del número 16, podría transportar sin peligro una corriente de 10 ampere a una distancia de 15 metros?

1-12 REPOSICIÓN DE ENCHUFES

Indudablemente, todo especialista en reparaciones cuenta con algún «estira cordones» entre su clientela. Cuando para desenchufar de la red se tira de él en vez de asir directamente por el enchufe macho, las conexiones pueden aflojarse, e incluso romperse los hilos conductores. El trato violento probablemente sea la principal entre las causas aisladas del deterioro de los cordones de alimentación de los electrodomésticos. Un cordón en mal estado supone, desde luego, un peligro de incendio. Sin embargo, desde el punto de vista de la calidad y economía, y para garantizar un período de servicio largo e ininterrumpido por parte de un electrodoméstico reparado, es preferible cambiar la totalidad del cable que repararlo; salvo quizá en lo que respecta al enchufe de acoplamiento al aparato, u otro servicio similar de menor importancia. Pero como en el curso de la actividad profesional de todo especialista, éste será requerido muchas veces para conectar y desconectar cordones de alimentación, se hace necesario conocer cómo debe manejarse profesionalmente este subconjunto de importancia tan vital. Y no debe concluirse que, dada la gran cantidad de gente mañosa que instala y repara sus propios electrodomésticos, la reparación de cordones sea algo que puede hacer cualquiera y es susceptible de ser ignorado a la ligera. Es cierto que muchos mañosos hacen sus propias reparaciones, a veces con consecuencias catastróficas. De este modo un cordón reparado por un aficionado puede dejar un electrodoméstico tan inoperante, y tan peligroso, como cualquier otro servicio incompetente.

Enchufes para electrodomésticos

En el caso de los electrodomésticos grandes, los mejores enchufes son los redondos convencionales, que proporcionan espacio suficiente para el «nudo de aseguradores» y los conductores quedan bien asegurados, tal como se ve en la figura 1-25. Cuando se emplee cable de tres conductores, los conduc-

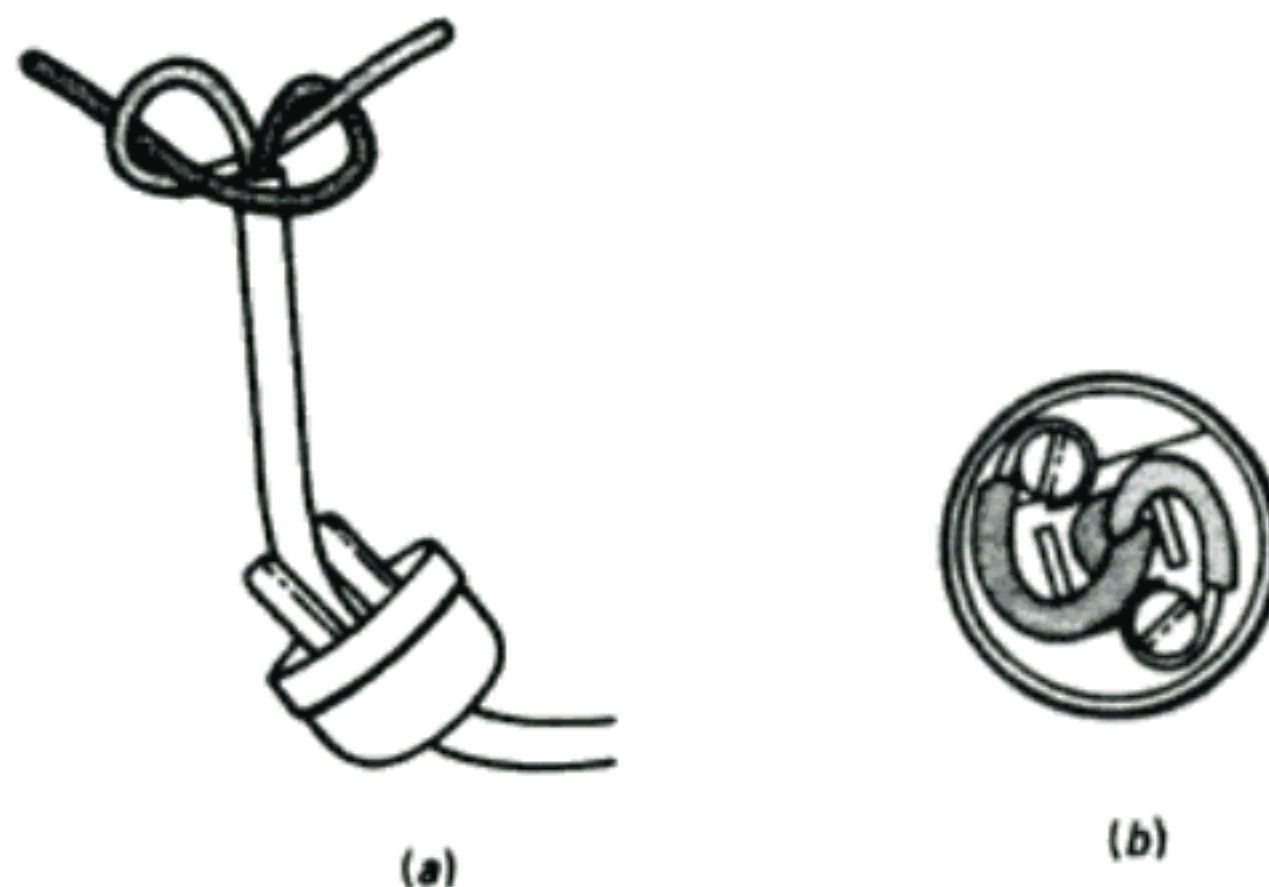


Fig. 1-25 Nudo de aseguradores. (a) Para proteger el cordón de los esfuerzos mecánicos se anuda tal como se indica. (b) Se tira levemente del cordón para alojarlo en la depresión existente entre las patillas. Los extremos de los cables se descortezan y se aseguran a los bornes de tornillo de la manera habitual. Obsérvese que a los conductores se les da la vuelta en torno a las patillas antes de asegurarlos a los bornes.

tores blanco y negro irán a las patillas planas normales, mientras que la masa verde irá a la patilla redonda.

Para los electrodomésticos pequeños, pueden ser adecuados los enchufes rápidos.

Conexión del cordón al electrodoméstico

Las conexiones eléctricas en el extremo del cordón correspondiente al electrodoméstico pueden hacerse a tornillos de terminal en una regleta aislante, a orejetas soldadas en una regleta de terminales, con tuercas sobre pernos, etc. Algunos electrodomésticos generadores de calor se conectan mediante enchufes especiales pero, en cualquier caso, todas las conexiones del aparato deben encontrarse bien apretadas. Toda conexión floja perjudicará el rendimiento del mismo y suele ser precursora de fallos más graves. Por ejemplo, una conexión floja en la caja de bornes de una plancha puede generar calor suficiente para quemar un borne en poco tiempo.

Ha de adquirirse la costumbre, por tanto, de comprobar todas las conexiones accesibles al reparar un electrodoméstico, cualquiera que sea la avería concreta. De hecho, cualquier técnico experimentado, cuando repara un electrodoméstico, afloja las conexiones roscadas o atornilladas de los bornes y luego las reaprieta. Esto favorece el desprendimiento de las oxidaciones que hayan podido formarse en las conexiones y reduce la resistencia en esos puntos. Se recordará que toda resistencia en una conexión, cualquiera que sea su tamaño, puede causar averías, ya que ocasiona el recalentamiento de la misma; particularmente en los electrodomésticos dotados de resistencias generadoras de calor, como tostadoras, parrillas, asadores y planchas; y ese calor crea aún más oxidación y más resistencia. Este proceso continua hasta que los terminales se estropean.

Al objeto de asegurarse que ninguna hebra «rebelde» del hilo conductor sobresalga de un borne de conexión, hay que descortezar y recortar meticulosamente cada conductor para adaptarlo al dispositivo de conexión, de modo que todas las hebras queden atrapadas en el borne y el aislante se una a tope con el tornillo de sujeción. Una hebra que haya quedado libre puede ocasionar una masa o un cortocircuito.

Cuando haya de fijarse un hilo conductor trenzado no estañado directamente bajo la cabeza de un tornillo de fijación, aquel recibirá una vuelta completa a derechas por debajo de la cabeza del tornillo (ni una más, ni menos) y se cruzará en ángulo recto su extremo libre sobre el punto inicial. Con menos de una vuelta completa, las hebras del conductor se abrirían y la conexión se aflojaría enseguida; con más de una vuelta se crearía un efecto de torno o molinete que rompería más de la mitad de las hebras antes de que la conexión quedase bien apretada. Resulta cómodo, empero, descortezar un poco más de cable de lo necesario para que sea posible sujetar su extremo libre mientras se aprieta el tornillo; éste es el procedimiento de unión más rápido sin riesgo de abrir las hebras. Tras apretar la conexión, se recorta el conductor sobrante junto al tornillo con unos alicates de ángulo.

En los bornes roscados dotados de arandelas circulares especiales para mantener juntas las hebras, al conductor se le da una vuelta completa, pero entonces no se cruzará sobre el punto de partida. En

lugar de ello, la punta descortezada del conductor se conforma en U y luego se lleva el extremo libre tan cerca del punto de partida como sea necesario para adaptarse a la cavidad de la arandela.

Nunca debe tratarse de mejorar una conexión a presión de pasador recto dando una vuelta completa al conductor por debajo de la cabeza del tornillo o de la arandela especial. En vez de ello, se descortezan la longitud de cable exacta que rellene el canal del borne o de la arandela y el tornillo se aprieta fuertemente. Si la arandela acanalada, o el borne, estuvieran deformados y no aprisionasen firmemente el cable, se cambiarían las piezas necesarias para asegurar una conexión bien apretada.

Es muy importante que el cordón disponga de un anclaje para que las conexiones eléctricas no reciban esfuerzos. O sea, el cordón debe asegurarse mecánicamente en algún punto anterior a las conexiones. Los dispositivos de fijación del cordón más conocidos son los llamados aliviadores. Estos consisten en dos semipiezas metálicas o plásticas, por cuyo interior se pasa el cordón. Estas piezas se comprimen mediante unos alicates, de modo que el extremo menor pueda deslizarse por el orificio de la carcasa del electrodoméstico. El aliviador lleva una escotadura que lo deja atrapado en la carcasa y que, a la vez, aprisiona firmemente al cordón.

En algunos casos, el cordón queda protegido contra los esfuerzos mecánicos sujetándolo al interior de la carcasa mediante un collar o abrazadera. Siempre que un cordón haya de atravesar un orificio de canto vivo existente en la carcasa metálica de un electrodoméstico, se empleará un ojal de plástico o caucho. Cuando se sustituya un cordón, nunca se omitirá reemplazar los dispositivos de alivio y ojales, si existen.

Enchufes de acoplamiento para grandes intensidades

En determinados electrodomésticos generadores de calor, tales como hornos, cacerolas eléctricas y moldes de repostería, se utilizan enchufes especiales para grandes intensidades. Hay enchufes de este tipo que tienen interruptores y termostatos incorporados; en otras palabras, el enchufe dispone del dispositivo de mando del electrodoméstico.

Amianto

Cordones para calefactor

Como la mayoría de los aparatos en los que se emplean enchufes de acoplamiento para grandes intensidades trabajan a potencias bastante elevadas (1000 watts, o más), los terminales, o «zapatitas», como a veces se les llama, deben ser robustos y se diseñan para recibir el cordón del tipo llamado de calefactor. Los conductores que forman el cordón suelen encajar en ranuras existentes en cada mitad de la envuelta del enchufe; cuando ambas mitades se unen, forman canales de modo tal que los conductores no pueden entrar en contacto. Luego, los extremos de los cables se sujetan a los tornillos de los terminales o zapatas existentes en el extremo de cada uno de los contactos del enchufe, termostato, interruptor o sonda térmica (fig. 1-26).

Dado el gran número de enchufes de acoplamiento para electrodomésticos existente, se hace difícil describir el modo en que se montan; pero, en su mayoría, son muy sencillos. Para reemplazar el enchufe de acoplamiento inutilizado de un electrodoméstico, se separan los cables de los terminales o zapatas y se cortan los trozos de conductor desnudo. Se abre el nuevo enchufe en sus dos mitades, se quita aislamiento de los conductores y se fijan éstos

a las zapatas del enchufe nuevo. Se eliminará sólo la cantidad de amianto exactamente necesaria para fijar los conductores en torno a los tornillos de los terminales o zapatas. Al efectuar esta operación, recuérdese que el forro exterior de tejido de los cordones para calefactor se elimina fácilmente deshaciéndolo con una lezna. Para ello se comienza por un extremo y se prosigue a la vez un poco hacia atrás la distancia necesaria. Luego se recortan con unas tijeras los jirones que hayan quedado en el extremo de la trencilla exterior. Seguidamente se descortezan las puntas de cada conductor y se les unen ojales si es preciso. Si las puntas van a emplearse sin más, deben retorcerse apretadamente las hebras de los conductores de modo que se mantengan bien compactas. Si el cordón se prepara para conectarlo a la caja de terminales de un electrodoméstico generador de calor, se tendrá presente que, dada la enorme cantidad de calor existente en ese punto, en dicho extremo del cordón no debe utilizarse cinta aislante. En vez de ello, el aislamiento de amianto deshilachado de cada conductor, y los jirones de los extremos de la trencilla externa, deben afianzarse mediante hilo de amianto (fig. 1-27).

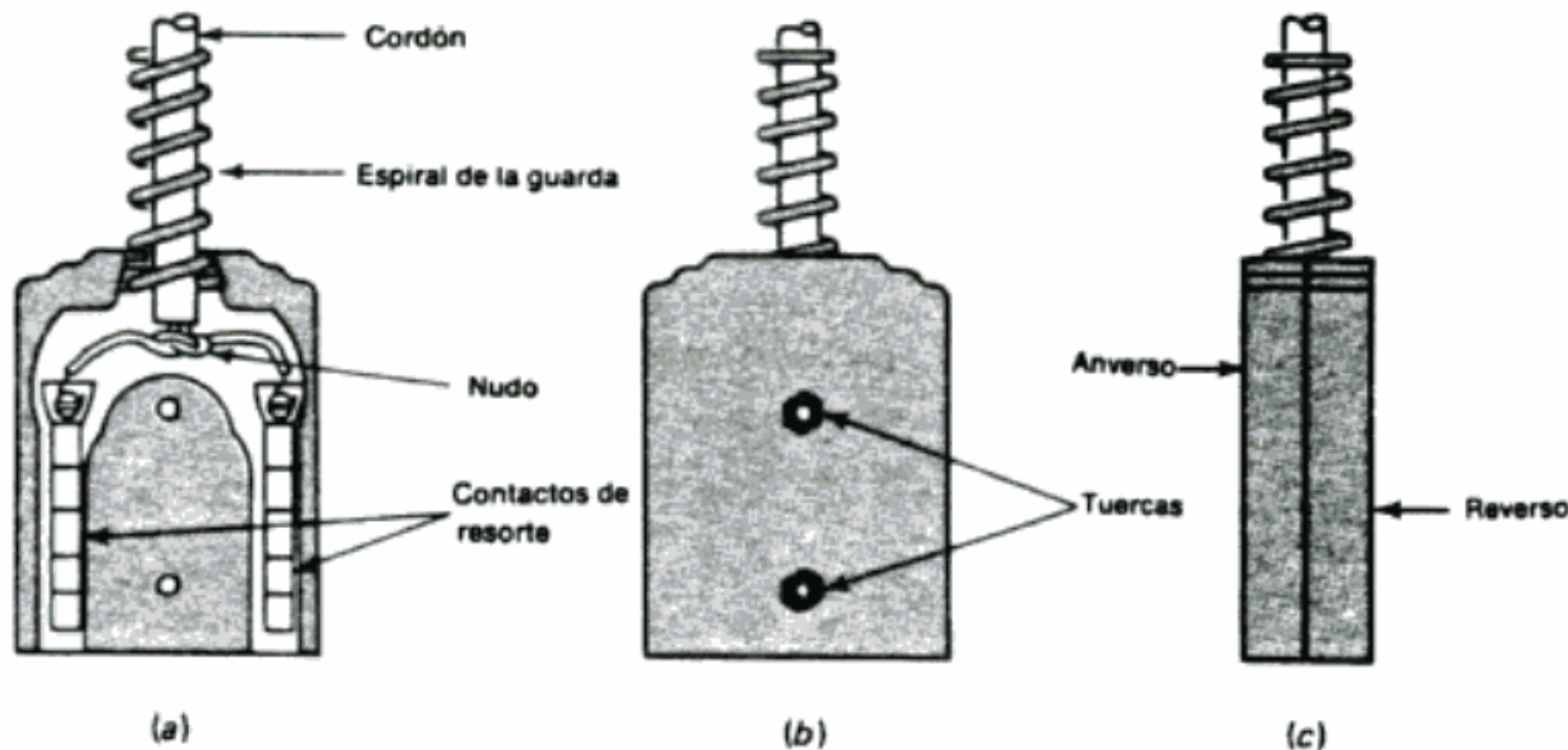


Fig. 1-26. Enchufe especial para electrodomésticos térmicos. (a) Los conductores se conectan a los contactos de resorte y se introducen en las acanaladuras existentes en el reverso del enchufe. (b) El reverso del enchufe se atornilla sobre el anverso del mismo una vez colocados en posición los conductores. (c) Vista lateral del enchufe.

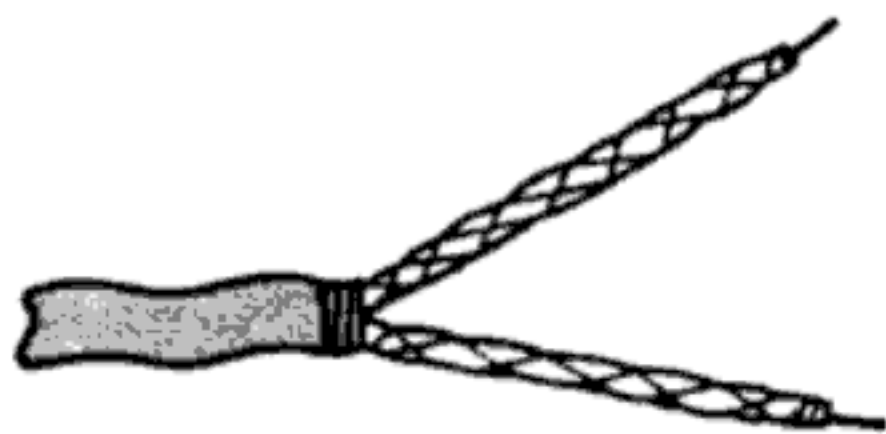


Fig. 1-27 Aislamiento de amianto vendado con hilo de amianto grueso.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

62. ¿A qué patillas de un enchufe se unen los conductores negro, blanco y verde de un cordón trifilar?
63. ¿Cómo se efectúan las conexiones en el extremo del cordón de alimentación correspondiente al electrodoméstico?
64. ¿Qué elementos se emplean para evitar que el cordón de alimentación sufra tirones por el extremo unido al electrodoméstico?
65. ¿Cómo se hace para evitar que el cordón de alimentación sufra tirones por el extremo unido al enchufe macho?
66. ¿Qué elementos se emplean para evitar que el canto vivo de un orificio corte al cordón de alimentación que lo atraviesa?
67. ¿Qué tipo de enchufe se emplea para unir el electrodoméstico al cordón de alimentación cuando la potencia es superior a 1000 watt?
68. Cuando se conecta un electrodoméstico, ¿hay que eliminar el amianto del cordón de alimentación?

1-13 ARMADO Y DESARMADO DE ELECTRODOMÉSTICOS

A veces el desarmado de un electrodoméstico se convierte en una competición entre los ingenios del fabricante y del técnico en asistencia: esto es particularmente cierto en el caso de los electrodomésticos pequeños. En la práctica, muchas veces ocurre

que un técnico que trabaja en un electrodoméstico de un modelo que no conozca del todo deberá ser un poco detective y un poco genio para localizar el pestillo o abrazadera, más o menos secreto, responsable de que el aparato se mantenga unido. Por regla general, los fabricantes de electrodomésticos grandes suelen facilitar instrucciones de desarmado y armado bastante completas. Por desgracia, empero, ello no siempre se cumple en el caso de los electrodomésticos pequeños.

Para desarmar un electrodoméstico pequeño, lo primero es buscar los cierres o fiadores que sirven para mantener unida la carcasa del aparato. Actualmente, la carcasa de la mayoría de los modelos se hace de dos o más piezas de chapa metálica fina o de plástico, que se mantienen unidas generalmente mediante tornillos o pernos pequeños, habitualmente de tipo autorroscante. Los tornillos son a veces normalizados de cabeza ranurada; pero en su mayoría son de tipo Phillips o de cabeza hexagonal, y casi siempre se encuentran en lugares sólo alcanzables con la herramienta especial adecuada. Además, en los últimos años los fabricantes han mostrado una tendencia creciente a esconder los tornillos de montaje de sus aparatos bajo placas de fabricación o apliques decorativos. Ahora bien, como la mayoría de las placas indicadoras y anagramas suelen estar encolados, es recomendable asegurarse de que realmente hay tornillos bajo ellos antes de desprenderlos. Un procedimiento para esta operación es emplear un instrumento puntiagudo y afilado, como una piqueta de hielo, para practicar un pequeño orificio en el anagrama y ver qué hay debajo. Cuando deba desprenderse una placa indicadora o un anagrama se obtendrá uno nuevo del fabricante o suministrador de repuestos y se fijará después de la reparación.

Todavía se utilizan algunos anagramas cromados. Para proteger su acabado se desliza un trozo de cartón blando entre la superficie y la espiga de la herramienta. Como carece de importancia el tipo de llave utilizada, sea de caja o de boca, con tornillos de casquete o tuercas, se deslizará una arandela de cartón sobre la cabeza del tornillo, o la tuerca, de modo que las mandíbulas o la boca de la llave no arañen el acabado al girar.

Algunos electrodomésticos, pocos, se montan mediante remaches, o bien en ellos las placas indicadoras se fijan mediante remaches. Los remaches de

Anagramas

latón huecos de pequeño tamaño se extraen limando cuidadosamente una de sus caras y empujando luego hacia el otro lado. Los remaches macizos se extraen taladrándolos y expulsándolos con un punzón; para ello se elige una broca de la misma medida que el remache con la que se elimina la cabeza de éste; luego se finaliza la operación con un botapasadores de extremo plano, de la misma medida que el fuste del remache, con el que se impulsa a éste a través del metal o del plástico. Si la carcasa del electrodoméstico es de chapa metálica, no se emplearán punzones de perforar o de punta, porque así se ensanchará el fuste del remache y se agrandará el agujero; con ello se haría necesario sustituir el remache por otro de medida mayor, lo que puede afejar el acabado.

Al volver a armar algunos electrodomésticos pequeños montados con remaches, en lugar de éstos, a veces es posible emplear tornillos y tuercas de pequeña medida; este procedimiento suele simplificar el trabajo. Ahora bien, cuando sea necesario colocar remaches nuevos, ello se hará empleando únicamente un punzón de cabeza plana o un martillo de boca lisa. Para martillar correctamente un remache se da una serie larga de golpecitos, y no dos o tres golpes fuertes; así se consigue un trabajo de mejor aspecto y más duradero. Cuando sea necesario recurrir a un punzón de extremo plano para dilatar un remache se seguirá el mismo procedimiento: golpecitos suaves hasta que el fuste del remache se ensanche y quede bien aprisionado.

Hay procedimientos de montaje que pueden poner a prueba el propio ingenio la primera vez que se da con ellos, pero luego ya no suponen dificultad alguna. Por ejemplo, cuando una pieza no parece que tenga más tornillos que la sujeten y, aún así, no se libera, una presión suave hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados puede soltar algún fiador escondido. Algunos electrodomésticos poseen fiadores de resorte que hacen necesario introducir una herramienta puntiaguda por un pequeño orificio o hendidura para soltar algunas piezas. Otro método de montaje que presenta alguna dificultad para el técnico en reparaciones es el dispositivo de «gancho y remache». En este caso, y en todas las situaciones planteadas por nuevos, y quizá extraños, procedimientos de montaje, hay que conservar la calma; normalmente, un desarmado apresurado da origen a

un montón de piezas sin identificar. Por esta causa, cuando se desarme un aparato desconocido, se confeccionará siempre un esquema rápido de la posición de las piezas. Además, las piezas anteriores se marcarán con un leve rasguño y con un rasguño de emparejamiento la otra pieza del conjunto; numerosas piezas pueden volver a montarse de dos modos (uno correcto y otro incorrecto) y los pequeños rasguños indicarán enseguida cuál es el acertado. Al desarmar un electrodoméstico, todas sus piezas se guardarán en un solo lugar o, quizá mejor, en una cajita; de esa manera, no habrá que andar buscando las piezas cuando vuelva a armarse el aparato.

Al desarmar un electrodoméstico desconocido, no hay que aplicar esfuerzos desmesurados, pues en tal caso suele deformarse, o incluso romperse, alguna pieza. En las escasas ocasiones en que sea necesario aplicar alguna fuerza, hay que cerciorarse de que se hace de modo correcto y en lugar adecuado para no deteriorar otras piezas. Un martillo de plástico constituye una herramienta aconsejable para todo técnico en reparación, quien podrá utilizarla con frecuencia para desacoplar piezas que resultarían gravemente dañadas por un martillo de acero.

Hay ocasiones, durante un proceso de desarmado, en que puede toparse con un tornillo excesivamente prieto o estropeado. Por supuesto, el mejor modo de evitar la dificultad de un tornillo muy apretado es usar el destornillador conveniente. Por ejemplo, con los tornillos de cabeza ranurada (que muchas veces son causa de molestias), se empleará el destornillador de mayor medida que se adapte a la ranura. Si la hoja es demasiado estrecha, o demasiado aguda, el destornillador puede resbalar por la ranura y redondear los bordes de ésta, haciendo aún más difícil desatornillar. Puede que, a veces, para extraer un tornillo, sea necesario amolar la hoja del destornillador a la medida exacta.

Cuando la ranura del tornillo se daña, a menudo puede conformarse de nuevo lo suficiente para permitir la extracción del tornillo. Para esta operación se empleará la lima del número conveniente. Una vez extraído el tornillo, se desechará y jamás volverá a emplearse un tornillo o perno que haya quedado muy estropeado.

Siguen tres consejos para la extracción de tornillos excesivamente apretados. Se elegirán, en cada caso, los necesarios.

1. Aplíquese aceite penetrante o disolvente de óxido al tornillo o perno en cuestión y aguárdese a que se abra camino; luego, aflojar el tornillo.
2. Antes de intentar aflojar un tornillo, trátase de apretarlo.
3. Cuando no haya riesgo de perjudicar otras piezas, se descargará un golpe seco de plano sobre la cabeza del tornillo. Si ésta es ranurada, se mantendrá en la ranura un destornillador de espiga maciza y luego se golpeará éste con un martillo de plástico. Si el tornillo es de cabeza cónica ranurada y ésta se parte en dos, o si la ranura queda dañada, muchas veces podrá extraerse el tornillo mediante una llave para tubos pequeña. Los tornillos de cabeza hexagonal y cuadrada rara vez presentan dificultades, pues habitualmente sobre ellos se apalanca fácilmente con una llave de caja o de cubo sin estropearles la cabeza.

Cuando la cabeza de un tornillo se haya partido completamente, o cuando se haya deteriorado tanto que no sea posible extraerlo normalmente, lo mejor es taladrar un orificio guía en el tornillo e intentar sacarlo con un extractor de tornillos. Esta herramienta, que recuerda a un macho de roscar a izquierdas, aunque con un paso grande, como un husillo de transmisión, se aprieta en sentido antihorario dentro del orificio guía, previamente practicado en el cuerpo del tornillo partido, para facilitar su extracción. Para ello se taladra un orificio en la parte superior del tornillo o perno, y en él se atomilla el extractor. Entonces, al hacer girar éste, la rosca a izquierdas del mismo le obliga a introducirse por el agujero, y así, a la vez, obliga a girar al tornillo, que sale de su alojamiento.

Si no hay espacio bastante para emplear un extractor, o si no se dispone de uno, se buscará un taladro de diámetro ligeramente inferior al del tornillo. Entonces, con cuidado, se punzona el extremo superior del tornillo roto y se taladra a lo largo de éste. Si esta operación se conduce correcta y cuidadosamente, todo el tornillo defectuoso, salvo la parte roscada, será eliminada por corte y en el orificio quedarán sólo los filetes casi intactos. Si el taladro perjudica al orificio, éste puede roscarse de nuevo. Generalmente, un perno con tuerca que haya quedado en un orificio no roscado podrá extraerse eliminando la cabeza del perno con un escoplo o una

muela, e impulsando el fuste del perno con un punzón de extremo plano.

Las roturas de las carcasas de plástico de los electrodomésticos pueden repasarse a menudo con pegamento de resina epoxídica. Esta sustancia se aplica como se indica en su envase. Cuando una carcasa de plástico sufra una rotura importante y no sea factible reponerla, se cortará una tira de tela de fibra de vidrio fina y se extenderá pegamento a lo largo de la grieta y en un ancho de unos dos o tres centímetros. Luego, se dispone la tela sobre la grieta y se comprime fuertemente. A continuación se aplica más pegamento con una brocha y se alisa bien; déjese secar de un día para otro, antes de comprobar la resistencia del resultado.

Cuando vuelva a armarse un electrodoméstico con carcasa de plástico, se pondrá cuidado en no apretar excesivamente los tornillos. Como en las carcasas de plástico suelen emplearse tornillos autorroscantes, que tallan sus propios pasos de rosca, es posible pasarlos de rosca si se ejerce demasiada fuerza y, entonces, será difícil conseguir que vuelvan a inmovilizarse. Cuando esto ocurra, en la mayoría de los casos lo mejor es emplear un tornillo de mayor medida o rellenar el orificio con pegamento plástico e iniciar ligeramente el roscado; luego se deja secar una noche y ya se aprieta el tornillo.

Casi siempre, el proceso de armado se realiza al contrario que el de desarmado. Ahora bien, al volver a armar un electrodoméstico, es importante comprobar la firmeza de todas las conexiones eléctricas y, además, que no hay conductores ni cordones pellizcados. Es frecuente que la carcasa no pueda volver a colocarse en su posición a menos que el cableado se introduzca en sus acanaladuras. Al igual que en el desarmado, rara vez es necesario hacer fuerza.

Para que un trabajo de reparación sea de buena calidad, debe probarse el aparato antes de devolverlo al cliente. La reparación debe efectuarse como si se tratara de un electrodoméstico propio. La prueba ha de llevarse a cabo siguiendo la «prueba final» recomendada por el fabricante.

Tanto el librito del usuario como el manual técnico suelen incluir instrucciones de entretenimiento preventivo y de engrase. Tales instrucciones han de seguirse cuidadosamente el usuario, o bien el especialista. Cualquiera que sea el caso, debe recordarse que un engrase correcto, (la operación sencilla más

Tornillos de cabeza cónica ranurada

importante de mantenimiento preventivo) no se limita a dejar caer dos o tres gotas de aceite. Veamos tres recomendaciones importantes a tener presentes cuando se engrase cualquier electrodoméstico.

1. *No aplicar lubricante en exceso.* Cuando un fabricante proporcione instrucciones acerca de la cantidad y frecuencia del engrase, se seguirán sus instrucciones al pie de la letra; él, mejor que nadie, conoce su producto. Es erróneo pensar que si un poco de lubricante está bien, una buena cantidad será magnífico; eso puede ser un buen procedimiento para ensuciar un electrodoméstico. Cuando no se disponga de instrucciones, se seguirá la información general que se ofrece en este texto.
2. *Usar el lubricante correcto.* Los fabricantes se esmeran sobremanera para conseguir lubricantes idealmente adecuados a su misión concreta. Es siempre beneficioso emplear el adecuado.
3. *Limpiar lo que vaya a engrasarse.* Esto no es siempre posible, pero es siempre deseable.

Tal como se ha dicho repetidamente, la responsabilidad con un cliente no acaba con una reparación de buena calidad. Esta responsabilidad incluye la instrucción del cliente, en el sentido de informarle acerca de la utilización correcta y cuidado de su electrodoméstico, siempre que se encuentren pruebas de maltrato; aunque esto debe hacerse con tacto. Hay que instruir a los clientes del modo en que puede evitarse la repetición de averías, sin aprovecharse de su ignorancia acerca de los aparatos mecánicos, haciéndoles creer que su falta de cuidado puede ser un descuido natural, o consecuencia de un malentendido de las instrucciones de utilización, como podría pasarle a cualquiera. Se recordará siempre que la buena instrucción de la clientela simplificará muchísimo el trabajo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

69. En un electrodoméstico, ¿dónde hay que buscar tornillos de montaje que no estén a la vista?

70. Para el montaje de la mayoría de los electrodomésticos, ¿qué tipo de tornillos se utiliza?
71. Además de tornillos y remaches, ¿qué procedimientos se siguen para unir las piezas de un electrodoméstico?
72. ¿Debe emplearse un martillo de acero para abrir un electrodoméstico?
73. ¿Pueden extraerse los tornillos rotos? Si es así, ¿cómo?
74. ¿Pueden repararse las grietas en una carcasa de plástico? Si es así, ¿cómo?
75. Si al volver a montar una carcasa, uno de los orificios se pasa de rosca, ¿cómo puede repararse?
76. ¿Cuáles son los tres puntos importantes a recordar cuando se engrase un electrodoméstico?

1-14 ADQUISICIÓN Y PEDIDO DE PIEZAS

Antes de que pasemos a estudiar la reparación de pequeños electrodomésticos, probablemente sea cuestión de responder a una pregunta que preocupa a numerosos principiantes: ¿dónde pueden adquirirse las piezas? Respuesta: en la agencia autorizada del fabricante más cercana. En otras palabras, por principio en todos los electrodomésticos que se reparan han de utilizarse exclusivamente piezas auténticas; y esto es válido, asimismo, para los electrodomésticos pesados.

En algunas localidades, pueden conseguirse al por mayor determinados artículos, tales como resistencias y condensadores, de especificación similar a los originales, por algunos centavos menos. Quizá algunos de ellos puedan adaptarse a ciertas marcas, pero esa práctica suele conducir a la chapucería y a unos costos de mano de obra adicionales e innecesarios. No es recomendable que el señuelo de las listas de precios de saldo nos aparte de la política de «piezas auténticas nada más». Se tendrá presente, además, que no hay pequeño inducido que valga la pena rebobinar si en el mercado hay uno nuevo; cualquiera que sea el ahorro aparente. La quemadura de inducidos en los motores de los electrodomésticos es muy poco frecuente; pero cuando sea nece-

sario cambiar uno, se instalará un repuesto nuevo, con la seguridad completa de que es totalmente nuevo y que está perfectamente equilibrado. La mejor inversión que puede efectuarse, en interés de un cliente y del propio futuro, es, por tanto, la sustitución de piezas inutilizadas por piezas nuevas y auténticas.

Una razón por la que conseguir recambios para electrodomésticos constituye una dificultad es que, a diferencia de otros aparatos como radios y televisores, la mayoría de las piezas y componentes de un electrodoméstico se adaptan únicamente a unas pocas marcas y, a veces, sólo a una. Sin embargo, la situación no es totalmente imposible.

En la mayoría de las grandes ciudades, se tendrán siempre al alcance varias casas suministradoras de recambios para electrodomésticos. En las ciudades de tamaño mediano los fabricantes más importantes, o suministradores independientes, suelen mantener sucursales en las que pueden comprarse piezas sin necesidad de desplazarse. En las ciudades pequeñas, empero, no suelen existir fuentes de suministro locales, por lo que posiblemente haya que confiar en los pedidos por correo. Pocas localidades se encuentran a más de cien o ciento cincuenta kilómetros de algún distribuidor de recambios y, de hecho, dentro de esos márgenes de distancia habitualmente podrá elegirse entre cuatro o cinco. Así pues, el problema se reduce a una cuestión de disponibilidad y transporte. A causa del estado de las carreteras y de los planes de reparto puede que, a veces, la ciudad geográficamente más cercana sea la más lejana en función del tiempo requerido para las entregas. La experiencia enseñará cuál es el mejor medio de transporte en cada localidad.

En general, existen dos fuentes de recambios. La primera es el distribuidor regional del fabricante del electrodoméstico de que se trate. Normalmente, ese distribuidor se encontrará en la ciudad más grande de la región, pero, si la demanda lo justifica, puede tener sucursales en otras ciudades. La segunda fuente son los mayoristas independientes, quienes comercian con piezas de todos los electrodomésticos más importantes y cuyas oficinas suelen encontrarse también en la ciudad más grande, o situada más en el centro de cada región.

Generalmente los mayoristas independientes constituyen unas fuentes de recambios más rápidas

y fiables que los distribuidores oficiales de las marcas correspondientes, posiblemente porque el excesivo papeleo necesario en el distribuidor retrasa las entregas. Otra dificultad es la confusión con los números de referencia; muchas veces los fabricantes rechazan un pedido de una pieza afirmando «que no existe tal referencia», aún cuando el número se encuentre estampado en la misma pieza. Esta dificultad puede resolverse con ayuda de catálogos exhaustivos editados por numerosos mayoristas de zonas, en los que no sólo se reseñan las piezas de todos los electrodomésticos, sino también las interreferencias entre modelos y fabricantes.

En ocasiones un fabricante puede comercializar el mismo electrodoméstico bajo dos nombres comerciales y, por otra parte, esos dos aparatos iguales pueden llevar números de referencia diferentes. Como consecuencia, los pedidos de piezas a un distribuidor puede que muchas veces sean rechazados con la sugerencia de que el pedido se curse a otro distribuidor; para complicar las cosas, a veces éste último nos remitirá al distribuidor al que nos dirigimos originalmente.

Cuando una pieza resulte inencontrable en todos los suministradores de la zona, habrá que pedirla directamente a fábrica y contar con un retraso de semanas, y quizá de meses, en la entrega. En el caso de reparaciones urgentes, en que el costo sea de menor importancia, habitualmente se conseguirá una entrega más rápida solicitando por teléfono un envío por correo aéreo, al jefe de asistencia técnica de la fábrica, que realizar el pedido por carta.

El número de piezas a almacenar lo determina el volumen de nuestro negocio y la proximidad de los suministradores. Desde luego, deben tenerse en almacén el mayor número posible, al objeto de no perder tiempo buscándolas por ahí; pero dentro de unos límites.

Una última observación en torno a la adquisición de piezas. Muchas veces los clientes se impacientan por la reparación de su electrodoméstico. Por alguna razón no les importa esperar un período razonable, en tanto la entrega sea en el momento prometido; pero si han de esperar un día más, el reparador se verá en dificultades. La clientela de las ciudades más pequeñas no parece ser tan exigente como en las ciudades mayores; está acostumbrada a esperar, y por regla general, es muy paciente. Al cliente del

Distribuidores

«no-puedo-esperar», que quiere la reparación inmediatamente, hay que decirle que estamos encantados de complacerle, pero que habrá una carga extra en concepto de conferencias interurbanas, gastos de transporte, etc. Cuando se les diga a cuánto puede subir el cargo, puede que cambie de opinión y nos conceda todo el tiempo necesario.

Por encima de todo, al cliente se le mantendrá informado si hay retrasos adicionales en su encargo. Ello le hará confiar en que se presta atención a su encargo y que no se ha olvidado el retraso del mismo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

77. ¿Dónde es posible conseguir piezas para pequeños electrodomésticos?
78. ¿Quién es generalmente el más rápido y fiable suministrador de piezas?
79. ¿Dónde habría que pedir una pieza que haya sido imposible conseguir de los dos suministradores anteriores?
80. En el caso de un cliente que «no puede esperar», ¿deben cargársele en factura las llamadas telefónicas para pedir las piezas?

Resumen

1. Los pequeños electrodomésticos son aparatos destinados a mejorar la calidad de la comida de las personas y al cuidado de su ropa y hogar.
2. Los especialistas en reparación de electrodomésticos deben ser capaces de averiguar por qué un electrodoméstico no funciona correctamente.
3. En la década de los noventa la demanda de especialistas en electrodomésticos crecerá con la misma rapidez que en otras profesiones.
4. La electricidad es una forma de energía que se manifiesta como corriente de electrones.
5. Los pequeños electrodomésticos funcionan a base de pilas o de la red eléctrica doméstica. Las pilas dan corriente continua y la red da corriente alterna.
6. En los electrodomésticos, la energía eléctrica se transforma en energía térmica o energía mecánica.
7. Los seis componentes fundamentales de todo circuito eléctrico son la fuente de energía, los conductores, los aislantes, la carga, el dispositivo de mando y la protección.
8. La ley de Ohm establece que la intensidad (I) de corriente que atraviesa un circuito varía directamente con la tensión (V) cuando la resistencia (R) permanece constante; o sea, $I = V/R$.

9. La potencia (P) es igual a la intensidad (I) multiplicada por la tensión (V); o sea, $P = IV$. La potencia se expresa en watt.
10. Para hallar la energía, se determina el tiempo que ha funcionado el electrodoméstico. La energía (W) es igual a la potencia (P) multiplicada por el tiempo (t); o sea, $W = Pt$.
11. El costo de la energía es igual a la tarifa (expresada en kilowatt-hora) multiplicada por la energía.
12. La soldadura es una habilidad manual que ha de desarrollarse mediante la práctica.
13. Los dos tipos de fundente para soldadura son el ácido y el de colofonia. Éste último se emplea en electricidad.
14. Para que la soldadura sea efectiva, la limpieza es un requisito previo.
15. Las conexiones sin soldadura se emplean cuando los conductores no sufren esfuerzos mecánicos.
16. Los cordones de alimentación son las piezas peor tratadas de los electrodomésticos así como uno de los focos de averías más importantes.
17. La medida de un conductor está definida por su número AWG. Cuanto menor sea éste, mayor es el diámetro del conductor.
18. El tipo de cordón de alimentación se identifica mediante un código alfabético.
19. Cuando se emplee un cordón de alimentación supletorio, se tendrán en cuenta la distancia y la

intensidad de corriente para seleccionar el tamaño correcto.

20. En los electrodomésticos generadores de calor se emplean enchufes especiales en el extremo de los cordones de alimentación conectados al artefacto.

21. Los enchufes especiales para electrodomésticos requieren un cuidado particular del aislamiento de amianto del conductor.

22. Es necesario engrasar los electrodomésticos en

determinados momentos, para lo que debe seguirse las reglas correspondientes.

23. La adquisición de piezas es un problema de todos los especialistas, que debe resolverse siguiendo procedimientos establecidos.

24. El medio de vida de todo especialista es su clientela, a quien debe tratar con respeto y consideración.

Cuestionario de repaso







Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Un especialista en reparación de electrodomésticos es una persona que instala electrodomésticos.
2. La electricidad es una manifestación de la energía.
3. La energía calorífica y la mecánica son dos formas de energía que aparecen en los pequeños electrodomésticos.
4. La carga es una componente tan esencial en un circuito como el generador.
5. Aún cuando un circuito no esté cerrado por él pasará corriente.
6. Los circuitos eléctricos se representan mediante esquemas gráficos.
7. Hay dos tipos de circuitos eléctricos: en serie y en paralelo.
8. La intensidad de una corriente eléctrica se mide en volt.
9. La tensión eléctrica se mide en volt.
10. La ley de Ohm afirma que la intensidad de la corriente que atraviesa un circuito es directamente proporcional a la tensión cuando la resistencia permanece constante.
11. Por una tostadora de 20 ohm de resistencia conectada a un circuito de 125 volt pasará una corriente de 125 ampere.
12. La cantidad de potencia eléctrica que consume un electrodoméstico se mide en watt.
13. La potencia, en watt, es igual al producto de la intensidad, en ampere, por la tensión, en volt.
14. Para calcular la energía hay que tener en cuenta el tiempo.
15. El costo de una energía de 150 kilowatt-hora, cuando la tarifa es de 6 centavos por kilowatt-hora, es de 900 centavos.
16. Para efectuar la prueba de continuidad de un circuito se emplea un óhmetro.

17. Para comprobar un circuito con un óhmetro hay que conectarlo a un generador eléctrico activo.
18. Los voltímetros se emplean en circuitos eléctricos activos.
19. Un amperímetro sirve para medir intensidades de corriente y tensiones eléctricas.
20. En las pruebas de alta tensión para detectar fugas de tensión se emplean tensiones de unos 1500 volt.
21. Las uniones soldadas aumentan la resistencia mecánica y la conductividad de los circuitos.
22. El fundente de soldar sirve para evitar la oxidación.
23. En electricidad se emplea suelda con núcleo ácido.
24. En algunos pequeños electrodomésticos se emplean conexiones sin soldadura.
25. Para restablecer el aislamiento de los conductores se emplea cinta plástica.
26. Los conductores del (número) 10 tienen menor diámetro que los del (número) 12.
27. Los cordones de alimentación se clasifican de acuerdo con el código de las Compañías de Seguros.
28. Para evitar que los conductores puedan arrancarse de los tornillos de los bornes en los enchufes de acoplamiento se emplean anclajes.
29. El procedimiento más rápido para procurarse repuestos es recurrir a los mayoristas.
30. Para extraer un remache puede emplearse un extractor de tornillos.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Tostadores, planchas, freidoras, máquinas de coser, taladros eléctricos, sierras eléctricas, máquinas de afeitar, secadores de cabello, parrillas, planchas de cocina, etc. 2. No. Localiza averías, responde a las preguntas de los clientes y los aconseja acerca del empleo de sus electrodomésticos. 3. Aumenta. 4. En almacenes de electrodomésticos independientes y en centros de asistencia técnica de los fabricantes. 5. Una forma de energía. | <ol style="list-style-type: none"> 6. Mediante corrientes de electrones. 7. Alterna y continua. 8. La red doméstica (ca) y baterías de pilas (cc). 9. No. 10. 100 veces por segundo. 11. Térmica y mecánica. 12. Fuente de energía, conductores, aislantes, carga, dispositivos de mando y protección. 13. La fuente de energía, los conductores, los aislantes y la carga. 14. No, se emplean símbolos. 15. Es una representación gráfica de un circuito mediante |
|---|--|

- símbolos.
16. Resistencia 
- Interruptor unipolar abierto 
- Batería 
- Fusible 
- Bobina 
- Condensador 

17. En serie y en paralelo.
18. Los circuitos en serie son asiento de la misma corriente; los circuitos en paralelo presentan más de un camino a la corriente, a cada uno de los cuales está aplicada la misma tensión.
19. El ampere.
20. Resistencia. Ohm.
21. La tensión.
22. El volt.
23. En Europa y otros países 125 y 220 V de ca; en Norteamérica, Canadá y algunos otros países, 115 y 120 volt de ca.
24. La red doméstica (ca) y las baterías (cc).
25. 11,5 ohm.
26. 9 volt.
27. 0,92 ampere.
28. 900 watt.
29. 10 ampere.
30. 14,4 centavos.
31. 15 centavos.
32. Un óhmmetro. Un voltímetro. Un amperímetro. Un wattímetro.
33. Se desenchufa el electrodoméstico. Se pone a cero el óhmmetro. Las sondas de éste se ponen en contacto con las patillas del enchufe del cordón de alimentación. El interruptor de puesta en marcha del electrodoméstico se pone en posición de «marcha» («ON»). Se lee en el instrumento de medida.
34. En paralelo.
35. En serie. Sí.
36. Un óhmmetro, una lámpara alimentada por batería, y una lámpara de neon en un circuito doméstico.
37. No, porque la corriente doméstica es alterna.
38. De 1000 a 1500 volt.
39. Hallar fallos de aislamiento.
40. Uno a una patilla del enchufe del cordón de alimentación; el otro a una superficie metálica del electrodoméstico. Este no debe estar conectado a la red durante la prueba.
41. De dos o tres segundos a 1 minuto (debe consultarse el manual). No todos los electrodomésticos deben someterse a esta prueba.
42. La suelda y los elementos a soldar.
43. 40-60, 50-50 y 60-40.
44. Estaño. Plomo.
45. Limpiar los metales a soldar.
46. Recubrirlo de suelda.
47. No.
48. Con núcleo de colofonia.
49. Con suelda.
50. En el sentido de las agujas del reloj (para que el conductor se enrolle en torno al tornillo cuando se apriete éste).
51. Cuando los conductores no han de soportar esfuerzos mecánicos.
52. Empalmadores de engarce y tuercas de empalme.
53. Orejetas de manguito cónico partido y orejetas de engarce.
54. La plástica.
55. No, le hacen falta varias.
56. Un cordón de alimentación deteriorado.
57. No.
58. Sí.
59. No.
60. Del 12.
61. No.
62. Los conductores negro y blanco a las patillas planas; el verde a la redonda.
63. A bornes de tornillo, a orejetas soldadas o a pernos con tuerca.
64. Anclajes.
65. Se emplea el nudo de los aseguradores.
66. Ojales.
67. Enchufe para grandes intensidades.
68. No.
69. Bajo las placas indicadoras y anagramas; también bajo algunos adornos.
70. Los phillip.
71. Fiadores y resortes.
72. No.
73. Sí. Se taladra el tornillo y se le aplica un extractor.
74. Sí. Con pegamento epoxídico o plástico.
75. Con un tornillo de mayor medida; o bien untando de cola el orificio y dejándolo secar alrededor del tornillo; apretar luego el tornillo.
76. No aplicar lubricante en exceso. Usar el lubricante correcto. Limpiar lo que vaya a engrasarse.
77. En los centros de asistencia autorizados por el fabricante y en suministradores independientes.
78. Cualquier suministrador independiente.
79. Directamente a la fábrica.
80. Sí.

Capítulo 2

Motores eléctricos y mandos de velocidad

Los motores que accionan a los pequeños electrodomésticos pertenecen básicamente a tres tipos: motores de devanado cortocircuitado, motores universales excitados en serie y motores de imán permanente. Este capítulo está dedicado a ellos y a los fallos eléctricos en relación a escobillas, inducidos y colectores, así como a los fallos mecánicos planteados por los cojinetes. También se exponen los procedimientos para localizar las averías de motor, de gran importancia en los electrodomésticos. La última parte se dedica a los diversos sistemas empleados para gobernar la velocidad de estos motores eléctricos, como son el mando de velocidad por inducción variable, el regulador y el mando por rectificador.

2-1 TIPOS DE MOTORES ELÉCTRICOS

En los pequeños electrodomésticos se emplean motores eléctricos de todo tipo, desde los diminutos de relojes eléctricos y afeitadoras hasta los más robustos y potentes que accionan aspiradoras y herramientas portátiles. Estos motores pueden pertenecer a tres tipos fundamentales: motores de inducción de devanado cortocircuitado, motores universales con devanado en serie (o excitado en serie) y motores de imán permanente. Este último se encuentra en la mayoría de los pequeños electrodomésticos alimentados por batería.

Existen variantes de los tipos fundamentales, incluyendo alguna en la que se combinan las características del motor de inducción de devanado cortocircuitado con las del motor universal. Ahora bien, todos los motores que se utilizan en los pequeños electrodomésticos funcionan casi de la misma manera y sufren averías muy parecidas; razón ésta por

la cual será mejor dedicar este capítulo a los fallos de motor comunes a todos los pequeños electrodomésticos, dejando las características propias de cada motor para ser tratadas, cuando sea necesario, a la vez que las características del electrodoméstico correspondiente. Sin embargo, antes de que estudiemos los procedimientos prácticos de asistencia técnica está indicado que pasemos revista a los principios de funcionamiento más importantes de los motores.

Los motores funcionan todos aprovechando el principio fundamental del magnetismo, según el cual los polos magnéticos del mismo signo se repelen y los de distinto signo se atraen (fig. 2-1). Los motores de los pequeños electrodomésticos suelen estar dotados de dos electroimanes; uno de ellos es fijo y absolutamente inmóvil, mientras que el otro puede girar libremente dentro del campo magnético del anterior. El electroimán inmóvil se llama estator, o inductor, y el electroimán móvil se llama rotor, o inducido. Electroimán es todo imán que se

Motores de devanado cortocircuitado
Motores universales
Magnetismo
Excitación en serie
Motores de imán permanente para corriente continua
Electrodomésticos autónomos
Electroimán
Estator
Inducido

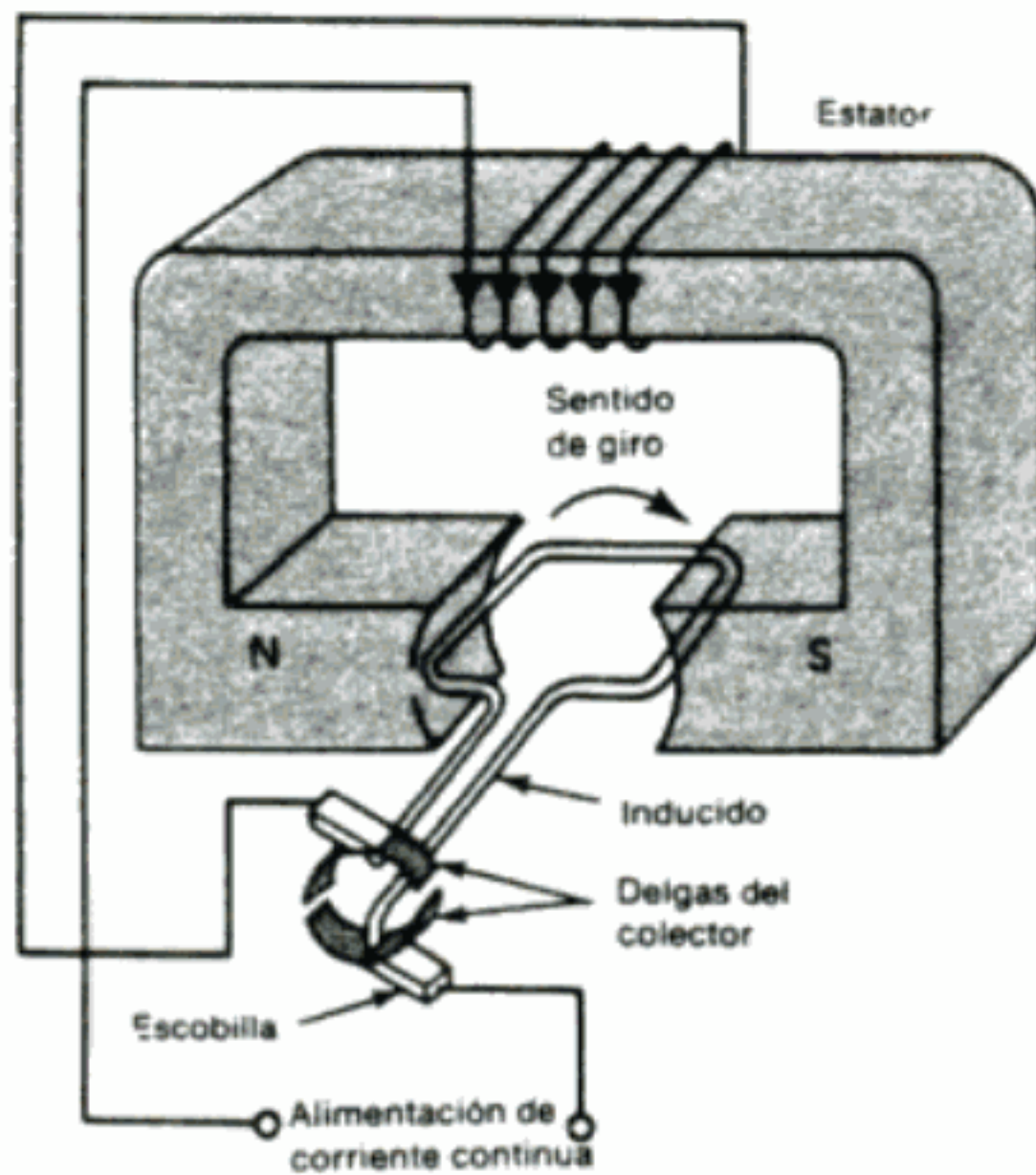


Fig. 2-1 Piezas fundamentales y funcionamiento de un motor de corriente continua.

forma a consecuencia del paso de una corriente eléctrica.

El movimiento en el motor tiene lugar siempre que los campos magnéticos de rotor y estator se encuentran desalineados. Entonces, el rotor reacciona a este estado de desequilibrio magnético girando en el sentido que tienda a colocar sus polos cada uno frente al opuesto del estator. Pero, merced al mecanismo de inversión de polaridad de que dispone el motor, no se permite que los polos de rotor y estator lleguen a alinearse nunca. En la realidad, a causa de esa inversión continua de la polaridad, el rotor está siempre «persiguiendo» a los polos magnéticos del estator, generando así el movimiento giratorio y el par necesarios para accionar un electrodoméstico. Por supuesto, en los distintos tipos de motor se siguen métodos diferentes para generar los polos magnéticos y el mecanismo de inversión, de modo que el funcionamiento del motor sea suave y uniforme.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuáles son los tres tipos de motor que pueden encontrarse en los pequeños electrodomésticos?

Motores eléctricos y mandos de velocidad

2. ¿Qué tipo de motor se utiliza en los electrodomésticos sin cable?
3. ¿En qué principio del magnetismo se basan los motores eléctricos?
4. ¿Cómo se llama el electroimán fijo de un motor eléctrico?
5. ¿Cómo se llama el electroimán giratorio de un motor eléctrico?
6. ¿Cambia de polaridad el electroimán del inducido?
7. ¿Se alinean en algún caso las polaridades de estator y rotor?

2-2 MOTORES DE DEVANADO CORTOCIRCUITADO

El motor de devanado cortocircuitado, utilizado en algunos pequeños electrodomésticos, tales como relojes eléctricos, ventiladores pequeños, algunas afeitadoras, secadores de cabello y giradiscos, es muy sencillo y consta únicamente de dos piezas principales: una bobina, o devanado, de campo (estator o inductor) y un rotor, o inducido (devanado de inducido) provisto de cojinetes. El devanado de campo consiste en un arrollamiento de hilo conductor fino, de varias capas, alrededor de una armadura de chapas de hierro. Dentro de esta armadura está suspendido el rotor, de modo que se encuentra en el interior del campo magnético creado por los polos de la armadura (fig. 2-2). Cuando el motor se conecta a una red de corriente alterna de 50 hertz, el devanado de campo producirá un campo magnético alterno. O sea, como una corriente alterna de 50 hertz cambia de sentido 100 veces por segundo, el campo magnético del devanado de campo cambiará de polaridad al mismo ritmo. Este campo magnético propina al rotor un «empujoncito» cada 1/100 segundos. Por desgracia, esa variación ocurre con demasiada rapidez para que el esfuerzo giratorio actuante sobre el rotor sea suficientemente intenso. El objeto de poner en cortocircuito uno de los polos es crear otro campo magnético, no sincronizado con el principal, que proporcione el esfuerzo adicional necesario para arrancar el motor. Una vez que el motor se ha puesto en marcha, el rotor prosigue girando gracias a los débiles impul-

Bobinas de campo (estator)

Rotor (inducido)

Comutación de polaridad

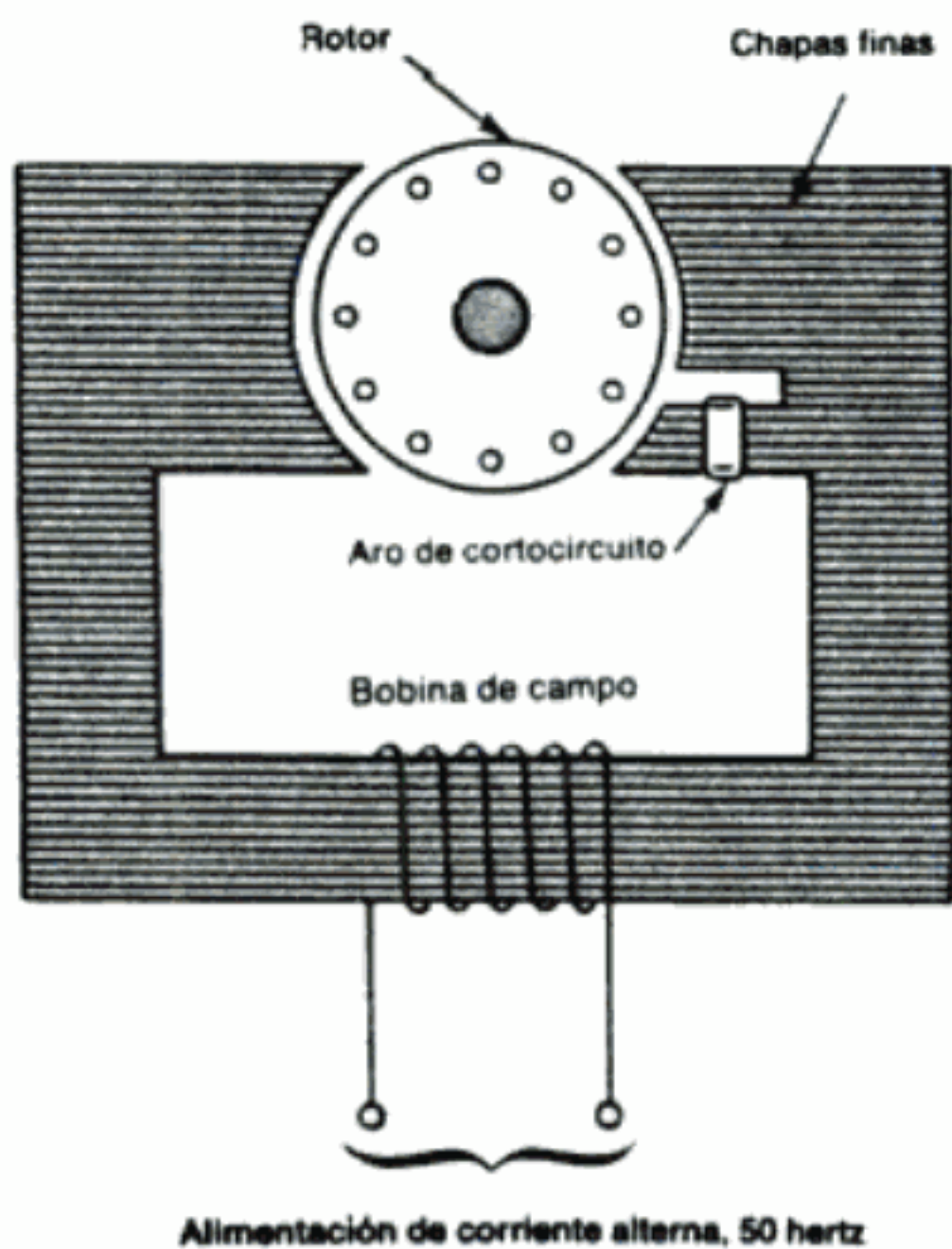


Fig. 2-2 Componentes de un motor de devanado cortocircuitado.

Los motores de devanado cortocircuitado producen un campo principal y el motor continúa funcionando. En otras palabras, la velocidad del motor está ligada directamente, o sincronizada, con la frecuencia de la corriente, que es, por supuesto, de 50 hertz (o ciclos por segundo).

Como la velocidad de los motores de devanado cortocircuitado depende totalmente de la frecuencia, la tensión de alimentación no afecta a su funcionamiento, salvo que decaiga hasta el punto de no proporcionar el impulso suficiente para mantener el giro del rotor. Este tipo de motor se encontrará allí donde sea importante que la velocidad sea constante y requiera poca potencia. Presenta las ventajas de su construcción sencilla, bajo precio, carecer de contactos eléctricos deslizantes, ser fiable y arrancar por sí solo.

Autoexamen

8. ¿Cuáles son algunos de los electrodomésticos en los que se emplea el motor de devanado cortocircuitado?
9. ¿Cuáles son las dos partes principales de estos motores?

10. ¿En qué consiste el devanado de campo?
11. ¿Con qué frecuencia recibe el rotor un impulso magnético?
12. ¿De qué depende la velocidad de los motores de devanado cortocircuitado?
13. Citar tres características de los motores de devanado cortocircuitado.
14. ¿De qué modo afecta la tensión a los motores de devanado cortocircuitado?

2-3 MOTORES UNIVERSALES EXCITADOS EN SERIE

Para conseguir el par de arranque requerido, o sea, la capacidad de ponerse en marcha aunque la carga sea considerable, en la mayoría de los pequeños electrodomésticos se emplean motores universales excitados en serie. La velocidad de este tipo de motor la determina la carga; de tal modo que, cuanto mayor es la carga o cuanto mayor es el trabajo que ha de desarrollar el motor, tanto menor es la velocidad de éste. Es decir, los motores universales poseen un par suficiente para trabajar bajo cargas elevadas a velocidades reducidas. En estos motores, la velocidad depende también de la tensión; cuando la carga se mantiene constante, la velocidad se mantiene asimismo bastante constante, pero no tanto como en los motores de devanado cortocircuitado. Por otra parte, su potencia útil es considerablemente superior a la de los motores de devanado cortocircuitado. Así pues, el motor universal se emplea cuando mantener una velocidad constante no sea tan importante como la potencia. Estos motores funcionan de igual modo con corriente continua o alterna; de ahí el nombre de *motores universales*.

Los motores universales están constituidos de manera distinta a los motores de devanado cortocircuitado. Su rotor, o inducido, produce el campo magnético mediante espiras, cuyos extremos se conectan a los segmentos, o delgas, del colector, que es del tipo de anillo partido. Las delgas del colector suelen construirse de cobre o latón y se unen al eje de rotación del inducido. Estas delgas se aíslan eléctricamente entre sí y del eje metálico del inducido mediante mica o fibra dura. Las escobillas de carbón blando van montadas en soportes, o portaesco-

Par de arranque

Sincronización

Velocidad constante

Frecuencia

Colector

Escobillas de carbón

billas, fijos y aislados, de modo que puedan deslizarse de una delga a otra cuando gira el inducido. Así la corriente alimenta por orden a las espiras del inducido y el campo magnético debido al devanado de campo guarda la relación conveniente con el producido por el devanado de inducido, consiguiéndose que el motor funcione eficazmente.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

15. ¿Cuál es la ventaja del motor universal excitado en serie?
16. ¿Qué determina la velocidad de este motor?
17. ¿Qué motores mantienen más constante la velocidad, los universales o los de devanado cortocircuitado?
18. ¿A dónde se conectan los terminales del devanado de inducido en los motores universales excitados en serie?
19. ¿Qué materiales se utilizan en las delgas del colector?
20. ¿Qué piezas están en contacto con el colector?

2-4 MOTORES DE IMÁN PERMANENTE PARA CORRIENTE CONTINUA

Tal como dijimos al comienzo de este capítulo, en la mayoría de los electrodomésticos alimentados por batería se emplean motores de imán permanente para corriente continua. En estos motores, las escobillas y el colector actúan del mismo modo que en los motores universales. La misión de estas piezas es, en ambos tipos de motor, hacer que las polaridades magnéticas relativas conmuten continuamente, de manera que el inducido persiga siempre los polos opuestos que le presenta el estator. Las diferencias principales entre los dos motores son las siguientes:

Motores eléctricos y mandos de velocidad

1. Los motores universales pueden trabajar con corriente alterna o continua, mientras que los de imán permanente sólo trabajan con continua, habitualmente procedente de una batería.
2. En el de c.c. se emplea un imán permanente para generar el campo magnético del estator, mientras que en el otro, el universal, se emplea un electroimán.
3. En el inducido de los motores universales los arrollamientos se efectúan sobre un núcleo de chapas finas de hierro dulce. En los motores de continua el núcleo puede ser de chapas finas o macizo, aunque esto último sea lo más frecuente.

Como los motores de corriente continua funcionan según los mismos principios fundamentales que los universales, comparten con éstos la mayoría de las características de funcionamiento. Pero recuérdese que la mayoría de los motores de continua que se emplean en los pequeños electrodomésticos funcionan merced a una fuente de alimentación constituida por una batería. Muchos electrodomésticos autónomos disponen de un sistema que permite recargar sus baterías con corriente alterna de la red, convirtiendo ésta en corriente continua. Si algún aparato funciona conectado a un generador de corriente, pero no funciona estando desconectado, el fallo se debe generalmente al hecho de que las baterías están descargadas y que la corriente de carga procedente de la toma de ca suministra al motor la potencia necesaria. Más adelante ampliaremos la información referente a los pequeños electrodomésticos y sus fuentes de alimentación.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

21. ¿Se parece el colector de un motor universal al de un motor de imán permanente?
22. ¿Qué tipo de corriente eléctrica puede utilizarse en un motor universal? ¿Y en uno de imán permanente?
23. ¿Qué diferencia hay entre los inductores de un motor universal y un motor de imán permanente?

24. ¿Puede ser macizo el núcleo del inducido de un motor de corriente continua?
25. ¿Cuál es la fuente de alimentación en los motores de corriente continua de los electrodomésticos autónomos?

2-5 REPARACIÓN DE ESCOBILLAS

La información que se ofrece en esta sección en torno a la reparación y prueba de escobillas se refiere principalmente a los motores universales. Si bien es cierto que la mayoría de los métodos de prueba y reparación son válidos para los tres tipos de motor que se emplean en los pequeños electrodomésticos, dada la gran baratura de los motores de devanado cortocircuitado y de imán permanente, suele ser más económico reemplazar éstos que repararlos. En realidad, en determinadas reparaciones de motores universales, el valor de la mano de obra y otros cargos excede al costo de sustituir el motor completo.

Las escobillas de carbón de los motores universales, y de gran parte de otros motores de cc, son una causa de fallos muy importante. Normalmente las escobillas son dos, constituidas por una pastilla de carbón que es empujada por un resorte que las presiona contra los segmentos (delgas) del inducido del motor (colector). Cuando cualquiera de las escobillas no está en contacto con las delgas de cobre o latón, el electrodoméstico no tiene corriente; esto suele ser consecuencia de su desgaste; o sea, cuando las escobillas se acortan en exceso, el aparato se para.

Aunque se usan varios tipos diferentes de sujetadores para las escobillas, la mayor parte poseen tapones roscados de plástico, o de un material aislante, que contiene al resorte dentro de la montura (fig. 2-3). Para cambiar una escobilla y/o comprobar su estado se retira el tapón. Entonces, el resorte deberá saltar un poco; si no es así, es que la escobilla se ha desgastado demasiado y ha de cambiarse, o bien que el resorte ya no tiene tensión, y hay que cambiar resorte y escobilla. Es muy corriente que aparezca retorcido el cable de conexión, o «rabo de cerdo», como muchas veces se llama, que va desde la misma escobilla hasta un casquillo metálico soldado al extremo del resorte. Esta pieza comprime al

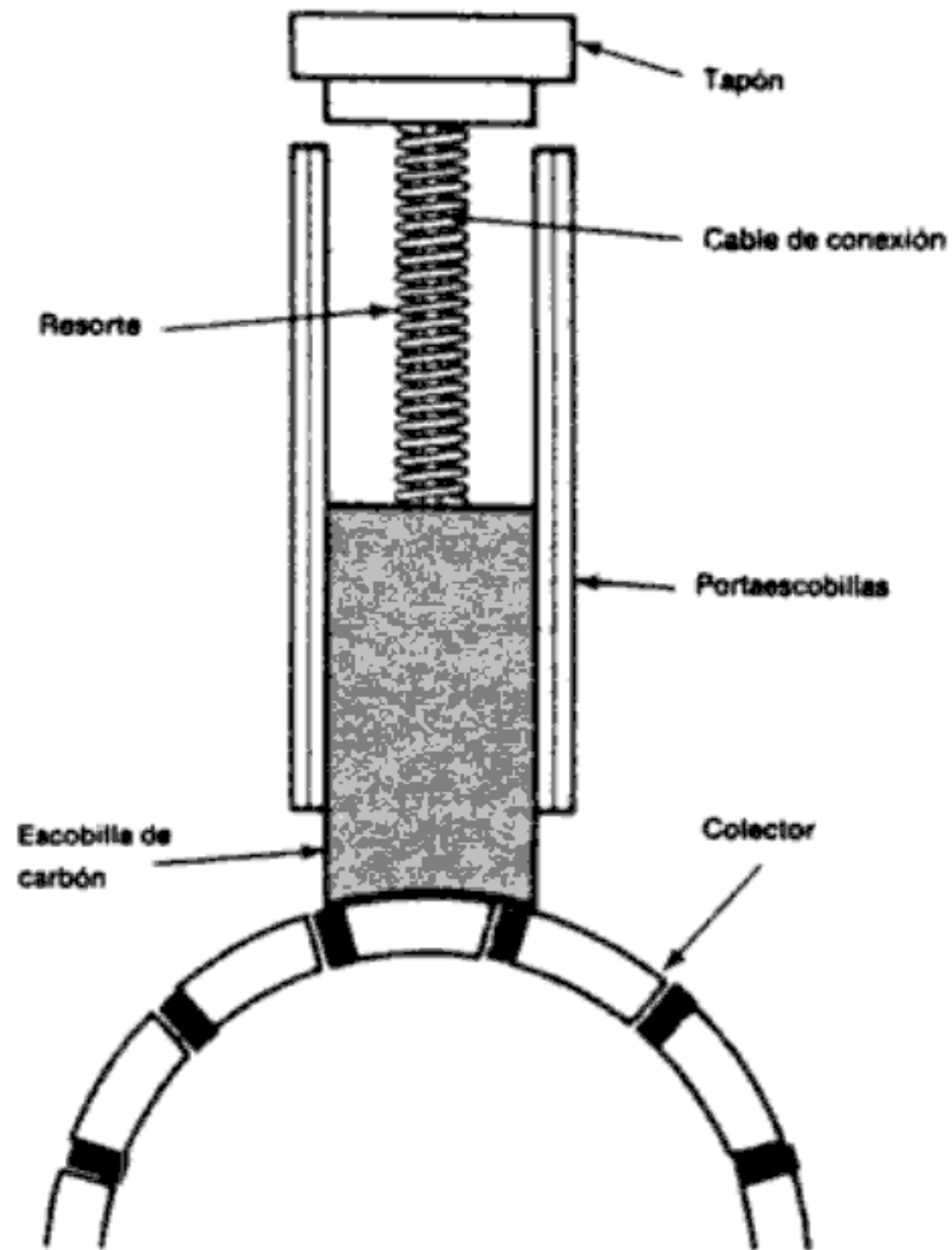


Fig. 2-3 Conjunto de escobillas y portaescobillas de tipo común.

resorte e impide que éste presione la escobilla contra el colector. La causa del retorcimiento son las vueltas que se dan al tapón al enroscarlo en el portaescobillas. Para remediar esa situación, se retuerce la varilla del rabo de cerdo (pero *no* el resorte) unas cinco veces en sentido antihorario; entonces, cuando vuelva a instalarse la escobilla y el tapón se gire en sentido horario, la varilla se desretorcerá, recuperando su longitud completa y correcta.

En algunos montajes las escobillas se mantienen en posición mediante piezas de plástico planas, mientras que en otros lo hacen mediante bandas de latón elásticas sujetas por un extremo. En este último caso, para extraer la escobilla, se levanta el extremo de la banda y se le gira hacia un lado y, así, ya puede tirarse de la escobilla mediante el resorte. Estas escobillas, más pesadas, tienen en su mayoría rabos de cerdo internos, que son varillas delgadas interiores al resorte. Estas contribuyen a dejar pasar corriente e impiden que el resorte se recaliente: razón por la cual hay que examinar ocularmente la

continuidad del rabo de cerdo. Si éste está roto, el resorte mostrará determinadas señales de recalentamiento; generalmente un leve tinte rojizo y pérdida de la mayor parte de la tensión. La causa de esto es que, si el rabo de cerdo se rompe, el resorte tendrá que transportar la corriente y, consecuentemente, se recalentará perdiendo ductibilidad y tensión, y la escobilla rebotará. Hay montajes, empero, en que los resortes se destinan a transportar corriente.

La suciedad infiltrada entre una escobilla y su portaescobilla puede también impedir que aquélla haga contacto con las delgas del colector. Esta situación se adivina enseguida porque, entonces, al sacar la escobilla de la montura, no sale con facilidad, como debería ser. Si el resorte se alarga, o si se percibe cualquier clase de resistencia, es que algo retiene la escobilla. Lo más probable es que se trate de suciedad. Sáquese entonces la escobilla, límpiense con un trapo y luego límpiense el portaescobillas introduciéndole el trapo con ayuda de un trocito de madera. Vuelve a tantearse la escobilla en el portaescobillas; entonces debe asentarse sin dificultad. Además, cuando se extraigan las escobillas, es conveniente marcarlas con las letras I y D a cada costado; de ese modo, nos aseguramos de que se asentarán perfectamente cuando se devuelvan a su sitio.

Cuando una escobilla esté desmontada, se observará el extremo que presiona contra el colector. Debe estar curvo, o cóncavo, muy brillante y suave; además, la superficie inferior curva debe estar a escuadra (a 90°) con los lados. Si no es así, es que el portaescobillas se ha girado. Como se dijo anteriormente, la mayoría de los portaescobillas se mantienen en posición mediante un pequeño tornillo; estos tornillos han de estar apretados.

Si un portaescobillas está torcido, es que probablemente el tornillo de retención está flojo. Entonces, se endereza el portaescobilla y se aprieta el tornillo. Si, accidentalmente, el portaescobilla se aprieta excesivamente, su extremo interno entraría en contacto con el colector. El extremo interno del portaescobilla debe encontrarse aproximadamente a 1,5 mm del colector, de tal modo que, una vez montada la escobilla, ésta debe verse sobresalir esa distancia y hacer contacto con el colector. Cuando se monte la escobilla en el portaescobilla y se asegure el tapón, debe verse que la escobilla sobresale esa

distancia y hace contacto con el colector. Si no resulta así, es que el extremo del portaescobilla ha sido presionado contra el colector, o que se ha abierto paso hasta él. En estos casos, el colector con su giro forma una rebaba en el forro interior de latón del portaescobilla, en la cual queda retenida la escobilla. Esta rebaba puede eliminarse con una lima fina plana, sin desmontar el portaescobilla.

Siempre que se desmonte el motor de un electrodoméstico pequeño, se comprobará la longitud de las escobillas, como se indica en la figura 2-4. Si, a causa del desgaste, su longitud es inferior a unos seis milímetros, se sustituirán. Cuando se reponga un juego de escobillas, no se escatimarán esfuerzos para conseguir las recomendadas por el fabricante del electrodoméstico. Así nos aseguraremos de que se adaptan perfectamente y de que su composición química es la correcta. En su mayoría, las escobillas de repuesto originales ya se encuentran amoladas para adaptarse correctamente al colector.

Si no es posible conseguir repuestos originales, pueden utilizarse escobillas de medida normalizada. Al elegir un juego de escobillas de repuesto, se cuidará de que su longitud sea correcta y, sobre todo, que lo sea su anchura. Una escobilla demasiado larga puede cortarse, pero la que sea demasiado ancha deberá lijarse esmeradamente para ajustarla, frotándola con un trozo de papel de lija sobre una

Concavidad

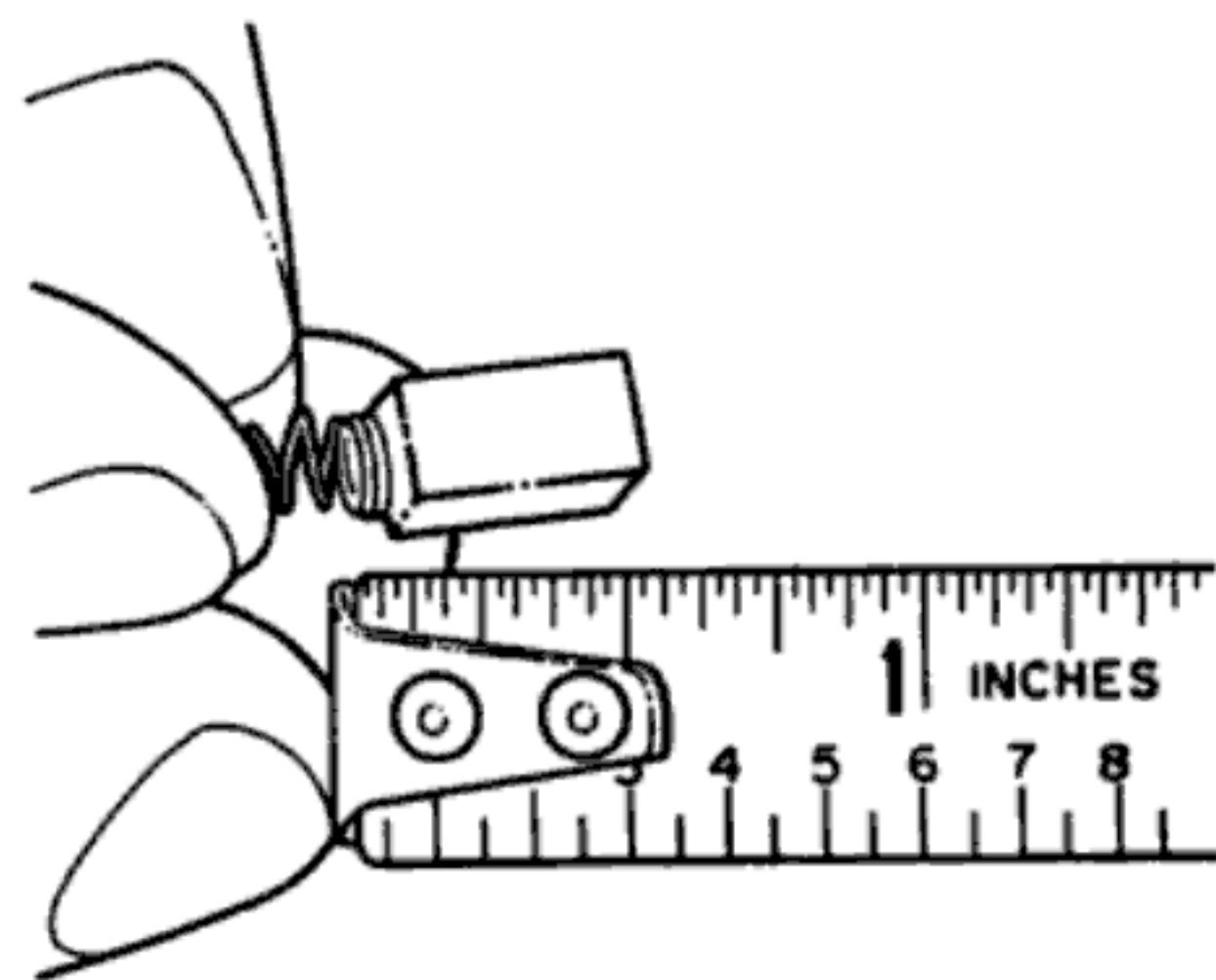


Fig. 2-4 La longitud de una escobilla, resorte aparte, debe ser de unos seis milímetros por lo menos. Si es menor, habrá que sustituir las dos escobillas.

superficie plana. Además, se comprobará que las escobillas se ajustan sin huelgo en los portaescobillas, pero que quedan suficientemente libres para desplazarse adelante y atrás. Si es necesario, con las nuevas escobillas podrán emplearse los resortes usados, con tal que no hayan perdido tensión por recalentamiento. En el párrafo 2-6 puede encontrarse más información acerca del montaje y suavizado de escobillas nuevas.

Algunos electrodomésticos pequeños son de construcción en concha de almeja. Este tipo de electrodoméstico se funde en dos mitades, como las conchas de una almeja. En la mayoría de ellos, para llegar a las escobillas, hay que desmontar una de las mitades (la que presenta las cabezas de los tornillos). Para ello se mantiene el aparato horizontal, se levanta dicha mitad lentamente. Entonces, no debe darse la vuelta a la otra mitad, pues podrían salirse todas las piezas. En gran parte de los casos, los portaescobillas no estarán revestidos de latón ni fijados mediante tornillos, las escobillas carecerán de varilla conductora y serán los mismos resortes por donde pase la corriente. El estado de desgaste de las escobillas es fácilmente observable.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

26. ¿Cuántas escobillas tiene un motor universal?
27. Para que un motor funcione, ¿deben hacer contacto ambas escobillas con el colector?
28. Antes de instalar una tapa de portaescobillas de plástico, ¿cómo debe retorcerse el cable de conexión?
29. ¿Puede funcionar un motor con suciedad entre las escobillas y los portaescobillas?
30. ¿Son planas las superficies de las escobillas que están en contacto con el colector?
31. ¿A qué longitud debe reemplazarse una escobilla?
32. ¿Puede modificarse alguna medida de una escobilla para adaptarla a un motor? Si es así, ¿cómo?
33. En un electrodoméstico de construcción en concha de almeja, ¿pueden reponerse las escobillas sin desarmar el aparato?

2-6 AVERÍAS DEL INDUCIDO Y DEL COLECTOR

La mayoría de fallos en el colector se delatan por un exceso de chispas en torno a las escobillas, o porque el motor no funciona, o funciona con potencia insuficiente. Si hay gran producción de chispas en escobillas y colector, hay que comprobar si ambas escobillas tienen longitud suficiente y deslizan libremente en los portaescobillas. Si la causa de las chispas y arcos no reside en las escobillas, se examinará atentamente la superficie del colector buscando arañazos y picaduras, o trocitos de metal en los espacios aislantes que separan las delgas. Se comprobará también que el colector no esté sucio por un exceso de grasa y polvo; esto puede hacer saltar chispas y que el motor funcione lento.

La suciedad que a veces se acumula en el colector puede limpiarse con un buen desengrasante, como percloroetileno, tricloroetano, o tricloroetileno. (Muchos manuales técnicos antiguos recomiendan tetracloruro de carbono para esta operación, pero ese producto cuesta conseguirlo pues ha sido prohibido para uso casero.) Se forma una almohadilla de tela de una anchura aproximada al colector y de longitud suficiente para rodearlo. Luego se impregna la tela de desengrasante y, seguidamente, se comprime la almohadilla en torno al colector con una mano, mientras se hace girar el colector con la otra. Si esta friega no resulta del todo, se cortará una tira de lija muy fina (del cero, o doble cero) o arpillera, no más ancha que el colector, pero de longitud suficiente para rodearlo, y se repite la operación recién descrita, pero con la lija en vez del trapo, tal como se indica en la figura 2-5. Téngase cuidado para que el borde del papel de lija no roce el devanado ni entre abrasivo en el mismo. Para limpiar colectores no se empleará nunca tela de esmeril ni estropajo de acero, pues podrían dejar partículas de material conductor capaces de cortocircuitar el colector. Tampoco debe emplearse ninguno de los detergentes para contactos del comercio fabricados con sili-

Construcción en concha de almeja

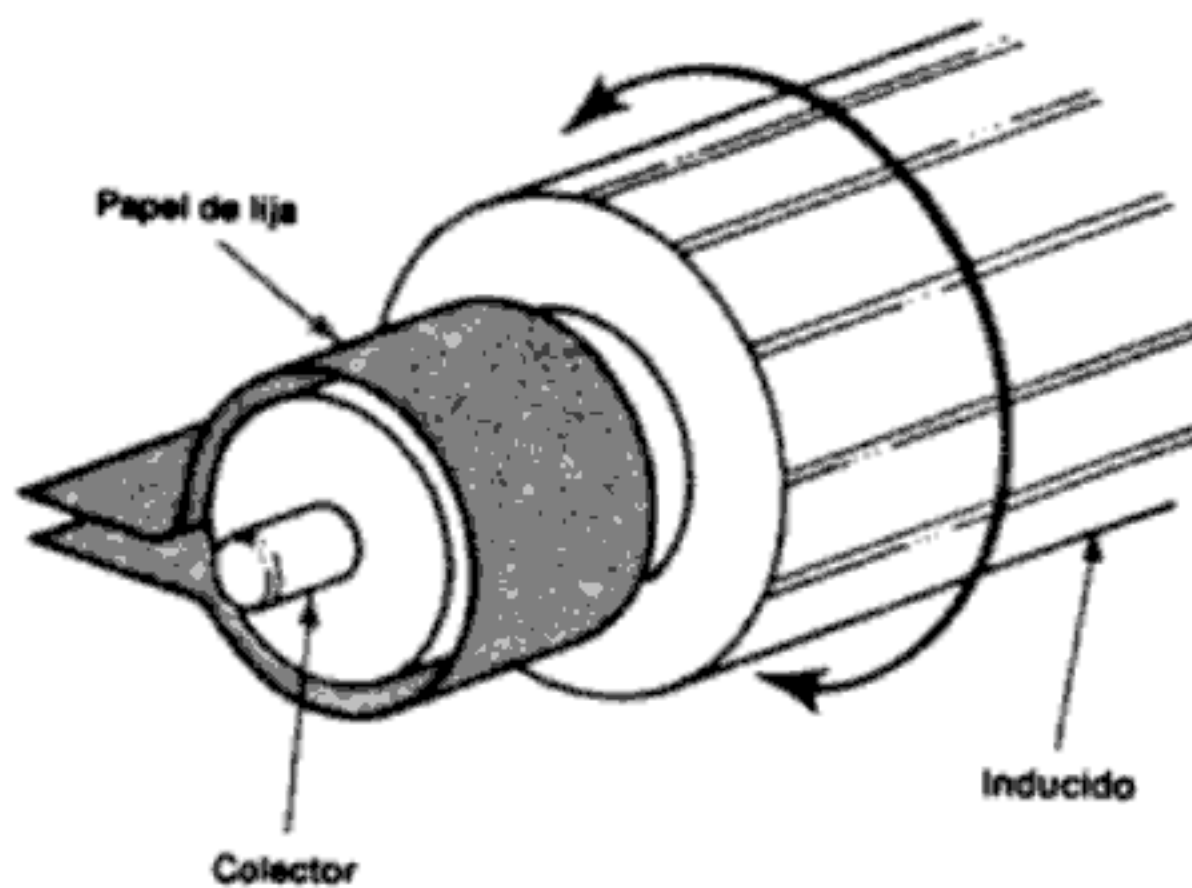


Fig. 2-5 La suciedad y los arañazos leves se eliminan del colector frotando ligeramente con lija muy fina.

conas, pues parece ser que se combinan con la película protectora de cobre y carbono, que recubre el colector, produciendo un compuesto químico indeseado. Resulta que dicha capa que recubre el colector es una película dura y fuertemente conductora, que refuerza las propiedades eléctricas del conjunto colector-escobillas y actúa de lubricante seco reduciendo el rozamiento. Ese recubrimiento lo crea el rozamiento natural entre las delgas del colector, que son de latón o cobre, y las escobillas de carbón, y no debe eliminarse salvo que crezca excesivamente.

A veces, a causa de las chispas y el desgaste, diminutas partículas de metal procedentes del colector se alojan entre el material aislante de delgas contiguas. Para eliminar esos fragmentos metálicos, u otros materiales extraños similares, se raspan los espacios entre delgas con la hoja de una navaja, la hoja de una sierra para metales, o una varilla de madera afilada. Para rematar el trabajo, se limpia el colector y el aislante con un cepillo de dientes embebido en alcohol isopropílico.

Los arañazos y picaduras leves en las delgas del colector pueden eliminarse frotando con lija fina o arpillera. Sin embargo, cuando el colector esté muy gastado o picado, debe reemplazarse el inducido, o el motor, completo. Si se observa que las delgas se han desgastado hasta dejar la mica, o la fibra dura, a ras con la superficie del colector, esta situación es normal, con tal que la mica, o la fibra, no esté tan «alta» que las escobillas reboten al girar sobre la superficie. (En un inducido nuevo, la mica, o la fibra dura, está hundida entre las delgas, dejando un

pequeño espacio.) Para rebajar la mica, o la fibra dura, se rasca cada ranura entre delgas con una hoja de sierra para metales muy fina, hasta raspar la cantidad de aislante suficiente para que sean visibles las ranuras. Al realizar esta operación, se tendrá cuidado en no morder la superficie de los segmentos.

Si un electrodoméstico ha prestado servicio durante mucho tiempo, puede que el desgaste haya practicado un surco en el colector. Ello no constituye un indicio de fallo si la superficie presenta un color suave y regular todo alrededor.

Una avería sumamente infrecuente es un inducido desequilibrado, que se detecta fácilmente por la violenta vibración del motor a velocidad máxima. No obstante, toda familia dispone de su mecánico aficionado, y cuando uno de esos «hágalo-Vd.-mismo» de martillo fácil la toma con el motor de un electrodoméstico puede ocurrir cualquier cosa. El desequilibrado de un inducido puede deberse a un eje doblado, cuñas de equilibrado o aislamiento perdidas o colocadas incorrectamente, un regulador y/o un ventilador de refrigeración rotos o instalados incorrectamente, o cualquier otra anomalía que pueda alterar la perfecta distribución de pesos del inducido. Es posible, por supuesto, sustituir o reparar algunas piezas de éste; pero si es el propio inducido lo que está desequilibrado, habrá que cambiarlo. En realidad, deberán cambiarse el inducido completo, o todo el motor, si al examinarlo se revelan conexiones del colector flojas, un colector muy deteriorado, un eje defectuoso, arrollamientos abiertos o quemados, o fugas a masa. Ahora bien, dado que el motor suele ser el artículo más caro de todo electrodoméstico de motor, hay que estar perfectamente seguro del diagnóstico antes de cambiarlo; esto es particularmente cierto cuando se diagnostique un fallo en el devanado de inducido o de campo.

Espiras del inducido cortocircuitadas

Los motores con espiras del inducido cortocircuitadas suelen funcionar más despacio, se calientan y consumen una potencia superior a lo normal. Otro indicio de que algunas espiras del devanado de inducido pueden estar en cortocircuito es un exceso de chispas en las escobillas. Como norma, la mayoría

de los fallos de devanado en los inducidos se manifiestan en el colector. Si hay espiras abiertas o en corto, las escobillas producirán una chispa cada vez que pasen por encima del segmento del colector defectuoso, lo que se traducirá en que la delga se verá muy brillante, o bien oscurecida por la «electroerosión»; en ambos casos, hay un fallo.

Para hallar espiras cortocircuitadas pueden realizarse diversos ensayos. Entre los más conocidos se cuentan los siguientes:

1. *Prueba del zumbido.* Para esta prueba se emplea un dispositivo, llamado zumbador, que se coloca en el lugar del devanado de campo del motor y que puede adquirirse en la mayoría de los establecimientos de suministros eléctricos. El zumbador crea un campo magnético alterno de gran intensidad. Para hacer la prueba, se coloca el inducido en el zumbador, se da corriente a éste y se hace girar lentamente el inducido mientras se sostiene una hoja de sierra, o pieza metálica similar, encima de las ranuras del mismo (fig. 2-6). Si no hay espiras en corto, no habrá campo magnético y la hoja no reaccionará, salvo por algunas chispas que normalmente aparecerán cuando la hoja cortocircuite al inducido. Pero si hay cortocircuito, la hoja vibrará con un sonido zumbón distintivo en una posición, o más, de cada vuelta completa del inducido.
2. *Prueba de continuidad.* Con un óhmetro se comprueba la resistencia entre delgas del colector. Para ello, se mide la resistencia entre cada dos delgas consecutivas del colector; o sea, entre la primera y la segunda, entre la segunda y la tercera, entre la tercera y la cuarta, etc. En el manual técnico del fabricante se encontrará el valor correcto de la resistencia. Si no se tiene a mano el manual, un inducido en buen estado ha de dar más o menos la misma resistencia entre cada pareja de delgas contiguas. Pero si una pareja de delgas están unidas a un arrollamiento cortocircuitado, la resistencia será nula o muy baja en comparación con las resistencias entre cada una de las parejas de delgas restantes.
3. *Prueba de funcionamiento.* Para realizar esta prueba, se quitan las escobillas y se puentean las conexiones de las mismas al motor. Luego se hace pasar corriente por el devanado de campo, mientras el inducido se hace girar lentamente a

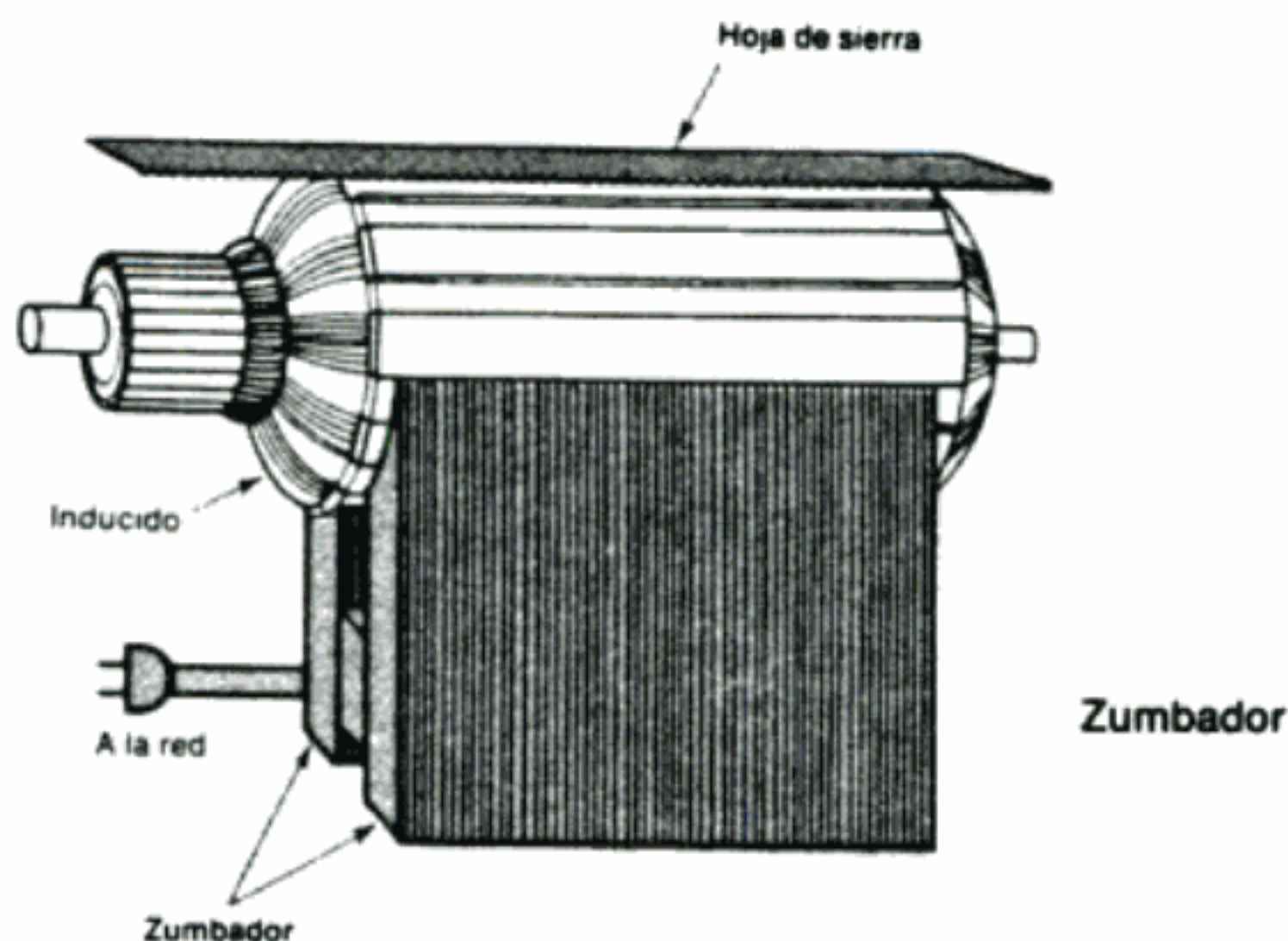


Fig. 2-6 Localización de un inducido cortocircuitado con un zumbador. Sobre la ranura superior del inducido se sostiene una hoja de sierra para metales mientras se le hace girar lentamente entre los polos del zumbador.

mano. Si el inducido está normal (o sea, si ningún arrollamiento está cortocircuitado), girará sin traba una vuelta completa; pero si algún arrollamiento está en corto, tenderá a frenarse en uno o más puntos durante una vuelta completa.

Espiras del inducido en circuito abierto

Un motor que tenga un arrollamiento del inducido en circuito abierto funciona a velocidad menor que la normal, generando una potencia insuficiente, o bien no funciona en absoluto. En cualquier caso, consumirá una corriente de intensidad superior a lo normal; sin embargo, este consumo de corriente excesivo, de un 15 por ciento superior al normal, no es suficiente para sobrecargar gravemente el motor, ni para fundir un fusible o disparar un automático.

Las pruebas más sencillas para determinar si un arrollamiento de inducido está abierto son las siguientes:

1. *Prueba del zumbador.* Colocado el inducido en posición sobre el zumbador, se toma una hoja de sierra para metales, o un trozo de metal de espesor similar, y se frota lenta y suavemente entre dos delgas contiguas del colector. Si el inducido

está normal, la tensión que se induce en las bobinas generará una pequeña chispa cuando la hoja las cortocircuite. Pero si el inducido está abierto, no aparecerá chispa alguna. Hay que hacer esta prueba entre cada pareja de delgas contiguas a la vez que se hace girar el inducido en el zumbador.

2. *Prueba de continuidad.* Esta prueba se hace igual que para detectar cortocircuitos. La continuidad del circuito se comprueba entre las delgas del colector: entre la primera y la segunda, luego entre la segunda y la tercera, entre la tercera y la cuarta, etc. Un inducido en buen estado dará una continuidad perfecta entre todas las parejas de delgas. Un motor que tenga algún arrollamiento de inducido abierto presentará una resistencia muy superior entre la pareja de delgas conectadas a la porción defectuosa del circuito. Para localizar un arrollamiento abierto puede emplearse una lámpara de prueba en lugar de un óhmetro. Para ello basta con comprobar entre cada dos segmentos en todo el perímetro del colector y observar si la lámpara se enciende en cada posición; si, para una pareja de delgas, la lámpara ilumina más intensamente, ahí estará abierto el arrollamiento.

En alguna ocasión, será posible observar un conductor evidentemente abierto en el terminal de una delga y resoldarlo adecuadamente. En la gran mayoría de los casos, empero, toda soldadura efectuada en el colector destruirá el equilibrio del inducido y causará dificultades posteriores. Por tanto, suele ser mejor reponer el inducido pues, para un pequeño electrodoméstico, el precio de esa pieza no es prohibitivo, particularmente porque ahorrará tiempo y dinero.

Comprobación de las tierras de un inducido

Antes de dictaminar si un inducido está normal, debemos asegurarnos de que no hay masas entre cualquiera de los arrollamientos y el eje o el núcleo metálicos del inducido. La prueba consiste en comprobar la continuidad entre el colector y el núcleo del inducido. Por ello, para resistencia infinita, la lectura del óhmetro debe ser muy alta; y todo lo

que sea menos indicará que los arrollamientos del inducido hacen masa con el núcleo de éste, o que el aislamiento entre ambos se ha debilitado. En esta prueba no es necesario dar vueltas al inducido, pues si algún arrollamiento hace masa, ello se mostrará en cada delga del colector. En muchos casos, cuando se sospecha de una puesta a masa intermitente, el inducido puede montarse en un útil, o en un tornillo de banco, y golpearlo ligeramente con un martillo de plástico. Frecuentemente, las masas de este tipo aparecen sólo cuando el inducido gira a gran velocidad y el fallo sólo responde ocasionalmente a pruebas estacionarias.

Arrollamientos de campo abiertos o cortocircuitados

Un motor que tenga arrollamientos de campo en corto funcionará habitualmente mucho más lento que lo normal, consumirá una corriente bastante intensa y trabajará a temperaturas superiores a las normales (por encima de 50 °C). El síntoma que presenta un motor con un arrollamiento de campo abierto es muy simple: no funciona en absoluto.

Para comprobar si el devanado de campo tiene algún arrollamiento abierto o cortocircuitado se mide la resistencia de cada uno. Como norma, los devanados de campo se disponen en parejas, aunque en ciertos motores, normalmente los que se emplean en las trituradoras, el devanado de campo puede componerse de una sola bobina. Como generalmente las dos bobinas son iguales, deben presentar la misma resistencia (cuidado con que las tomas que pueda haber en los arrollamientos no nos engañen) que, en el caso de los motores de los pequeños electrodomésticos, ha de ser inferior a 20 ohm. Si la lectura para alguna de las bobinas difiere sustancialmente, ello indica claramente que una de ellas se encuentra en mal estado.

Si, por ejemplo, la prueba con óhmetro muestra que una de las bobinas tiene una resistencia infinita, podemos suponer sin riesgo que ese arrollamiento está abierto. Por otra parte, si una de las bobinas presenta una resistencia muy inferior a la otra, es que posiblemente ese arrollamiento esté abierto. En ambos casos habrá que sustituir el devanado de campo completo.

Si los arrollamientos están envueltos en tela, el estado de esa envoltura constituye un claro indicio de si se ha recalentado el motor. En las bobinas de hilo conductor lacado, toda grieta o desconchadura de la laca suele ser una señal bastante aceptable de que debe cambiarse el devanado.

Suavizado de escobillas nuevas

Tal como se dijo al comienzo del capítulo, si no se dispone de escobillas de repuesto originales, deben hacerse las operaciones necesarias para «suavizar» las escobillas de sustitución elegidas. Ello significa que el motor debe hacerse funcionar hasta que los centros de las nuevas escobillas se adapten a la forma del colector. En efecto, prácticamente todos los juegos de escobillas mal adaptadas acaban gastándose hasta adaptarse suavemente a la superficie del colector. Pero hasta ese momento, el exceso de chispas generado por la mala adaptación puede deteriorar gravemente el colector.

Para evitarlo, los centros de las escobillas nuevas se lijan para darles un contorno levemente cóncavo antes de instalarlas. (Recuérdese que una escobilla correcta debe ser ligeramente cóncava y muy lisa y lustrosa.) Para ello se arrolla papel de lija fino o arpillera (pero nunca tela de esmeril, como ya se dijo) en torno a un objeto cilíndrico (pueden servir un palillo de madera o un lápiz) sobre el que se hacen deslizar las escobillas adelante y atrás varias veces. Luego se instalan las escobillas, comprobando que la superficie cóncava se asienta correctamente sobre el colector, y no de través, y se hace funcionar el motor durante un minuto aproximadamente. Entonces se retiran las escobillas y se observan en el colector los lugares brillantes donde hicieron contacto las escobillas y, con una navaja afilada y lija fina, se raspa y lija el carbono existente en las zonas brillantes.

Vuelven a instalarse las escobillas y se hace funcionar el motor alrededor de un minuto. Nuevamente se retiran las escobillas y, como antes, se raspan y lijan las zonas brillantes. Estas operaciones se repiten hasta que toda la superficie de contacto se encuentre muy suave y lustrosa. Ello indicará, por supuesto, que el ajuste es adecuado.

Otro procedimiento para asentar un juego de escobillas nuevas es refregarlas sobre un trozo de lija

fina o arpillera sujeto en torno al colector. Para ello, con las escobillas montadas, se ejerce un poco de presión sobre ellas con los dedos de una mano, mientras con la otra se hace girar el inducido media vuelta en el sentido de rotación real del mismo. Luego se sueltan las escobillas y se da media vuelta atrás al inducido, hasta su posición inicial. Vuelven a presionarse las escobillas y se gira el inducido media vuelta en su sentido de rotación real. Estas operaciones se repiten hasta que las escobillas quedan lijadas lo suficiente para adaptarse a la forma del colector. En este procedimiento de suavizado de escobillas nuevas suele ser necesario limpiar las delgas del colector, una vez retirada la lija, con solvente para eliminar las partículas abrasivas y de carbón.

Suavizado de escobillas

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

34. ¿Cuáles son algunos de los fallos del colector?
35. ¿Deben limpiarse los colectores?
36. ¿Son adecuados la tela de esmeril y el estropajo de acero para limpiar colectores? ¿Por qué?
37. ¿Puede permitirse que entre las delgas se alojen partículas metálicas? ¿Por qué?
38. En un colector, ¿puede ser la altura de la mica superior a la de las delgas de cobre?
39. ¿Qué tres procedimientos hay para comprobar si en un inducido hay cortocircuitos?
40. ¿Para qué sirve un zumbador?
41. ¿Qué pruebas pueden hacerse con un zumbador?
42. Citar las tres pruebas que deben efectuarse en un inducido.
43. ¿Qué efecto producirá en un motor un arrollamiento del devanado de campo cortocircuitado?
44. ¿Qué efecto producirá en un motor un arrollamiento del devanado de campo abierto?
45. ¿Qué resistencia tiene una bobina de campo de un motor de pequeño electrodoméstico?

46. ¿Qué se entiende por «suavizar» escobillas nuevas?

2-7 COJINETES

Fallos mecánicos

En los motores pequeños los cojinetes constituyen el principal foco de fallos mecánicos. Pero, a diferencia de la mayoría de los fallos eléctricos, la causa de los fallos de cojinetes puede identificarse como debida a maltrato del usuario. Los fallos de cojinetes más comunes se deben a falta de engrase, o a engrase inadecuado. Otra causa muy corriente es el daño originado por un golpe fuerte o una caída accidentales, que pueden desalinear el inducido o los cojinetes. Entonces, en un motor que funcione con el inducido o los cojinetes desalineados, estos últimos se desgastan con gran rapidez. Luego, unos cojinetes gastados dejan libre al inducido para rebotar de un lado a otro mientras gira, lo que puede ocasionar chispas, un desgaste rápido de las escobillas y funcionamiento ruidoso.

Todos los electrodomésticos deben engrasarse según las instrucciones del librito del usuario o del manual de asistencia. Salvo que las instrucciones del fabricante afirmen otra cosa, para engrasar los cojinetes se empleará lubricante de automóviles SAE-20 o SAE-30 (sin aditivos detergentes). No se empleará el aceite de máquinas doméstico que se expende en los grandes almacenes, pues ese aceite suele descomponerse dando una sustancia resinosa al recibir el calor generado en los motores de gran velocidad. Además, a causa de la gran velocidad a la que funcionan los pequeños electrodomésticos, nunca deben atestarse los cojinetes con grasa consistente.

La frecuencia de engrase la determina principalmente la frecuencia de utilización del electrodoméstico, el tiempo de funcionamiento, el tamaño del motor, el tipo de cojinetes y la capacidad del sistema de engrase. Muchos motores pequeños de una fracción de caballo de potencia, como los que se emplean en los electrodomésticos de cuidado personal, rara vez necesitan engrase. Por el contrario, los motores de mayor potencia que se emplean en ventiladores, aspiradoras y ciertas herramientas mecánicas portátiles, necesitan un engrase bastante frecuente.

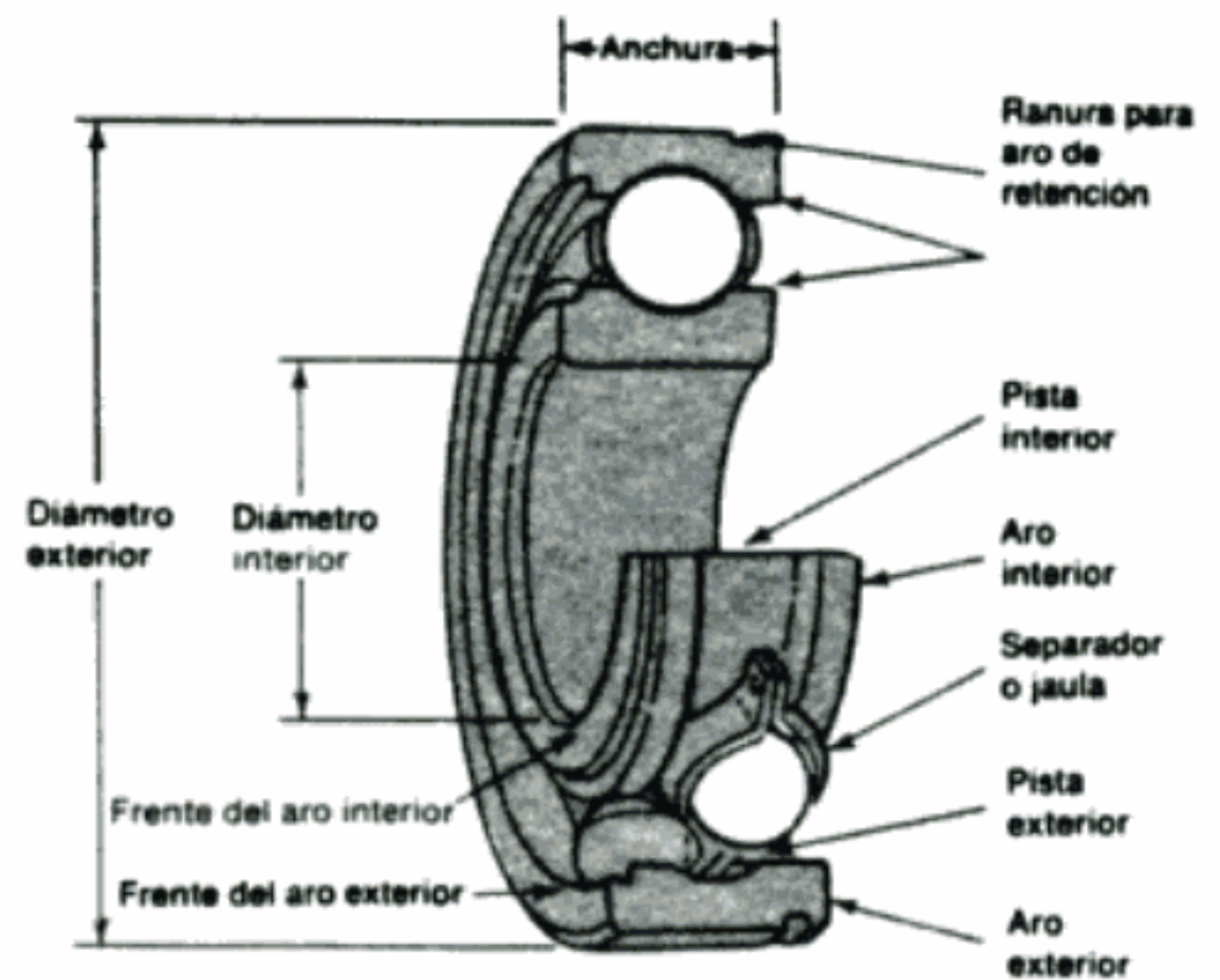


Fig. 2-7 Cojinete de bolas de tipo normal seccionado.

En los motores de los electrodomésticos pequeños se emplean cojinetes y sistemas de engrase de numerosos tipos. Los más corrientes son los cojinetes de bolas y de rodillos (fig. 2-7) y los cojinetes de fricción. Además de estos cojinetes metálicos, en gran cantidad de electrodomésticos se encuentran cojinetes de materiales plásticos, como delrin, teflon y nilón. Estos materiales son resistentes al agua, corrosión y detergentes y son excelentes para cojinetes autolubricados de servicio ligero.

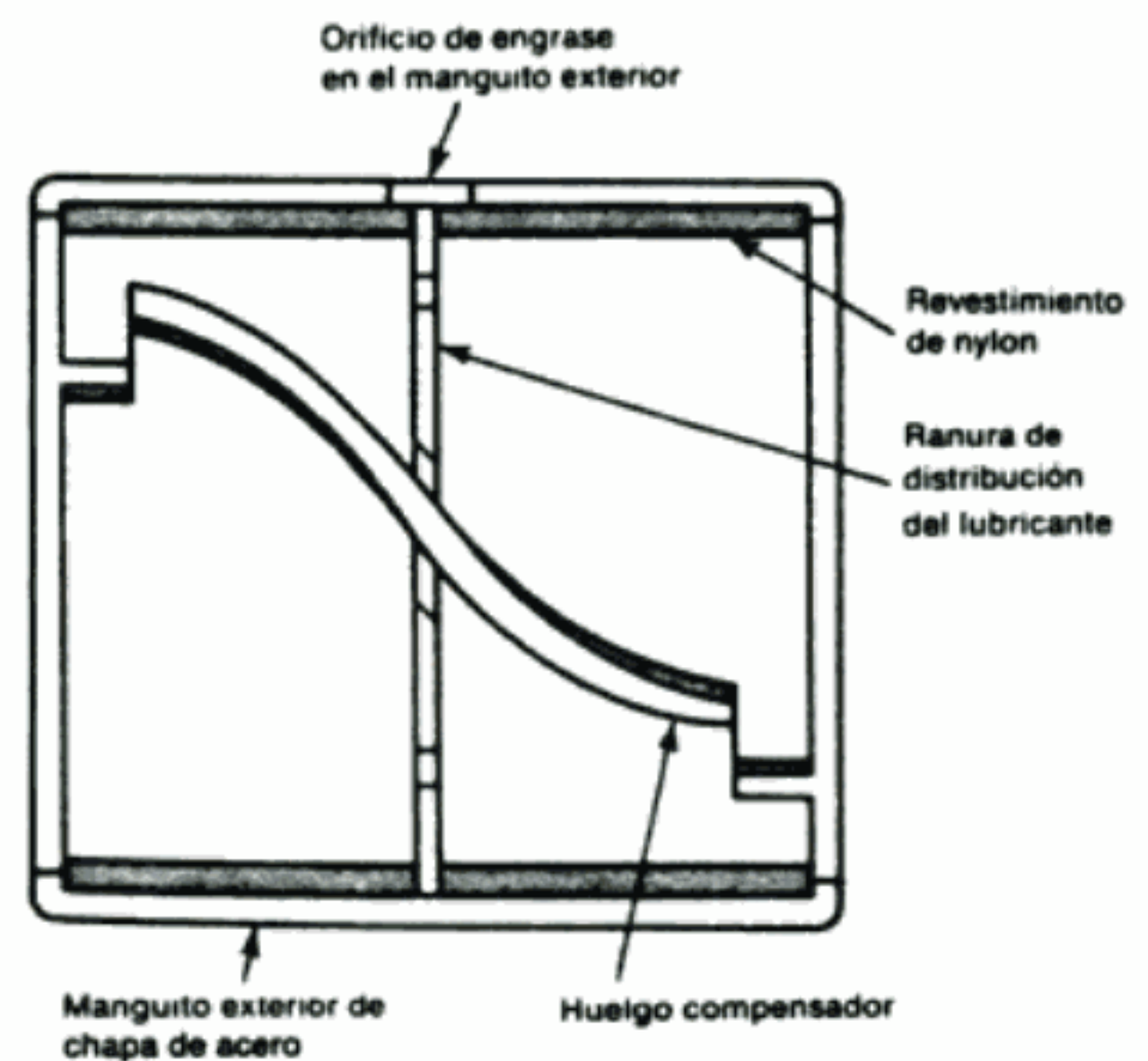


Fig. 2-8 Los fabricantes de electrodomésticos pequeños utilizan mucho cojinetes de nylon como el representado. Se reponen con mucha más facilidad que los cojinetes de metal.

Hay cojinetes que se engrasan por sistemas muy sencillos. Por ejemplo, a muchos electrodomésticos autónomos les basta una o dos gotas de aceite o de un lubricante de grafito para toda su vida útil. En la gran mayoría de electrodomésticos se emplea un simple cojinete liso, montado sobre un eje, con una mecha de fieltro en torno empapada en aceite fluido; este aceite luego se abre paso hacia el cojinete. Aunque en algunos cojinetes se emplea el engrase por mecha, en su mayoría el engrase se consigue, para toda la vida del aparato, con una pequeña cantidad de grasa que se incorpora durante el montaje. Demasiada lubricación en un cojinete de bolas puede ocasionar un exceso de batido, rozamiento y calor, capaces de descomponer el lubricante y, finalmente, estropear el cojinete. El exceso de engrase no perjudica en general a los cojinetes lisos; en este caso, el problema son las infiltraciones de aceite hacia ropas o alimentos, o hacia los componentes eléctricos del propio motor.

Los cojinetes de bolas son el tipo de cojinetes que se reemplazan con mayor facilidad. Como es sabido, los cojinetes de bolas, y los de rodillos, discurren entre dos pistas, una interna y otra externa, y el único movimiento del dispositivo debe ser el de los rodamientos por entre las pistas. Para cambiar un cojinete de bolas se extraen los rodamientos defectuosos y se sustituyen por un juego nuevo montándolos a presión sobre el eje y dentro del retén. Esta operación debe ejecutarse aplicando la máxima presión a la pista interna y no a la externa, pues si a ésta se aplica demasiada presión, los rodamientos pueden quedar desalineados. Además, es preciso comprobar que los rodamientos quedan bien ajustados en posición; todo ajuste holgado permitirá el desplazamiento de las pistas y el deterioro de las piezas con ellas en contacto.

En los electrodomésticos pequeños se emplean muchísimo más los cojinetes lisos que los de bolas. Ello no es más que una cuestión de precio; por otra parte, los cojinetes lisos se comportan perfectamente en ese tipo de aparatos. Ahora bien, cuando un cojinete liso se estropea, la operación de reponerlo es muy difícil. En el proceso de fabricación, como norma, se escarian las superficies interiores de los cojinetes y luego se montan a presión en las tapas laterales del motor. Generalmente, para reemplazar ese tipo de cojinetes se necesitan útiles especiales.

No es difícil extraer un cojinete liso en mal estado, pero al montar a presión el nuevo, éste muchas veces se estrecha, variando de diámetro interior. Por ello, debe escariarse a la precisión conveniente, o de lo contrario el electrodoméstico se agarrotará o recalentará a causa del nuevo cojinete. En este escariado se elimina muy poco metal, por lo que puede hacerse a mano fácilmente con el escariador montado en una llave de escariar, lo que garantiza que la herramienta ataca al metal por igual. Si el escariado se hace a máquina, se hará a baja velocidad (menos de 300 rpm) con el alojamiento del cojinete perfectamente escuadrado con el escariador. Bajo ningún concepto se escariarán los agujeros con un taladro eléctrico manual, u otra herramienta parecida. Antes de escariar cada agujero, se limpiará y engrasará al escariador. Asimismo, tras el escariado, los agujeros se limpiarán con *gran* cuidado y se examinarán para cerciorarse de que en ellos no quedan virutas metálicas.

En lo que respecta a la reposición de cojinetes, es prudente seguir siempre los procedimientos recomendados por el fabricante. Por ejemplo, un fabricante puede sugerir, para cambiar cojinetes, que se envíe el motor completo a la fábrica. Otros puede que suministren los cojinetes por separado y pongan en el mercado, a bajo precio, el escariador para alinear, o la herramienta de bruñir, necesarios para ajustar los cojinetes correctamente. Puede que aún haya otros que suministren los cojinetes formando un subconjunto con las tapas laterales listo para emplear sin escariado. En cualquier caso, habrá que sopesar los costes relativos de las piezas y subconjuntos nuevos, el tiempo necesario para el trabajo, el estado general del electrodoméstico y los útiles necesarios. Una vez que se hayan considerado cuidadosamente todos esos extremos, se aconsejará al cliente. Muchas veces es más barato cambiar el electrodoméstico completo. Y, aunque el consejo pueda hacer perder un trabajo, puede hacernos ganar un cliente para el futuro.

Los síntomas de cojinetes defectuosos son diversos. Así, las piezas móviles pueden agarrotarse, o aparecer embotadas o girar dificultosamente, y puede percibirse un sonido de rozamiento metálico, o muy agudo. Un cojinete del extremo del colector en mal estado puede ocasionar chispas excesivas. Pero, como regla general, cuando un cojinete comien-

Cojinetes de bolas

Desalineación

Cojinetes lisos
o de fricción

Arandelas de empuje

za a fallar, los primeros indicios son funcionamiento ruidoso y huelgo excesivo en el eje. Cuando aparecen esas señales de advertencia, suele ser demasiado tarde para tratar de engrasar, limpiar o salvar de otro modo el cojinete, porque ello empeoraría la situación. El deterioro total del cojinete se traduce en el agarrotamiento del eje. Cuando el eje de un motor se agarrote por el cojinete, puede probarse a empapar éste con aceite SAE-20 o SAE-30 durante una hora, más o menos, hasta que se afloje lo bastante para que pueda girarse a mano. Luego se le mantiene bajo chorro de aceite hasta que el eje gire libremente y si, entonces arranca el motor, se sigue aplicando aceite a los cojinetes agarrotados hasta que el motor alcance su velocidad normal.

Si la aplicación de aceite no libera un cojinete agarrotado, se desarma el motor y se extrae el cojinete. Si éste es de bolas, se repone; si es liso, el agarrotamiento puede deberse a falta de aceite o al empleo de aceite doméstico por parte del propietario, como ya se dijo antes. Para limpiar un cojinete liso, se rompe una tira de trapo limpio y seco, de tres por quince centímetros aproximadamente, se empapa de desengrasante (véase sec. 2-6) y se retuerce en forma de escobilla larga y cilíndrica que se adapte bien al cojinete. La escobilla se mueve por dentro del cojinete dotándola de un movimiento de vaivén y giro a la vez; del mismo modo se limpia la porción del eje en contacto con el cojinete. Las mechas de engrase tipo arandela pueden limpiarse empapándolas y aclarándolas en desengrasante; las que estén muy sucias deben cambiarse.

Una vez limpios a conciencia los cojinetes lisos, se aplica una capa generosa de aceite para motores (SAE-20 ó SAE-30). Antes de armar el motor, se elimina todo el aceite sobrante. Si el manual de asistencia no indica la capacidad de aceite de la mecha, un procedimiento general recomendable es inyectar lentamente aceite en las mechas con una jeringa hasta que queden llenas. Los cojinetes de bolas no herméticos que pudieran ensuciarse pueden limpiarse desmontándolos del motor y sumergiéndolos en desengrasante. Los cojinetes de bolas, una vez limpios, se cubren con aceite fluido; pero no debe olvidarse eliminar con un trapo el exceso de aceite antes de volver a montarlos en el eje del motor.

Juego axial

Todos los motores deben tener un cierto «juego axial» que impida su agarrotamiento, con la consiguiente disminución de velocidad y aparición de recalentamiento al poco tiempo. Por *juego axial* se entiende el desplazamiento libre del eje en sentido longitudinal, o axial. Un juego axial excesivo permitiría al eje moverse en vaivén sobre sus cojinetes a la vez que gira, y podría ser que las escobillas descabalaran del colector o que el inducido se saliera parcialmente del campo magnético inductor. En casi todos los ejes de los motores se montan arandelas de empuje, de metal o fibra, para regular o limitar el valor del juego axial.

Añadiendo arandelas de empuje al eje del motor se reduce el juego axial, mientras que eliminando arandelas, o sustituyéndolas por otras de menor espesor, se aumenta. El juego axial puede comprobarse con una galga de espesores; para esta medida no hay que violentar las piezas, sino emplear en ellas el tiempo suficiente para realizarla con la mayor perfección posible.

En algunos electrodomésticos el ajuste final del juego axial se hace desde el exterior del aparato mediante un tornillo de reglaje del empuje, y ello después de que el motor esté completamente montado. Pero, incluso con este tipo de motores, hay que cuidar que en el extremo opuesto del eje del inducido quede instalada la arandela correcta, si se precisa, antes de cerrar el motor. Para ajustar el juego axial en este tipo de electrodomésticos, se aprieta el tornillo de reglaje, justo hasta que el inducido comienza a agarrotarse, y luego se afloja un cuarto de vuelta aproximadamente; entonces, se aprieta la contratuerca. Al realizar el ajuste del juego axial, recuérdese que la posición del colector debe ser tal que las escobillas han de estar centradas en su superficie.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

47. ¿Cuál es la primera causa de fallos mecánicos en los motores pequeños?

48. ¿Cuáles son las dos causas principales de fallos de cojinetes?
49. ¿Qué tipo de aceite debe emplearse para engrasar cojinetes?
50. ¿Qué tipos de cojinetes se emplean en los motores pequeños?
51. ¿Qué debe hacerse para reponer un cojinete de bolas?
52. ¿Cuáles son algunos de los síntomas de mal estado de los cojinetes?
53. ¿Es deseable un cierto juego axial en los motores?

1. Devanado de inducido cortocircuitado
2. Devanado de campo cortocircuitado
3. Devanado de campo a tierra
4. Inducido con eje doblado, o que frota con los inductores
5. Agarrotamiento de cojinetes
6. Suciedad y resinosidades en el inducido o en los cojinetes

2-8 AVERÍAS EN LOS MOTORES

Seguidamente se exponen algunas averías que pueden presentarse en los motores de los pequeños electrodomésticos y algunas de las causas posibles. La avería de un motor puede deberse a una o más de las causas fundamentales, pero generalmente sólo a una.

El motor no funciona

Suponiendo que al motor llegue corriente, las siguientes son las causas más frecuentes de que un motor «no responda»:

1. Escobillas demasiado cortas o defectuosas
2. Escobillas de longitud correcta, pero que no hacen contacto con el colector ni se adhieren a éste.
3. Devanado de inducido cortocircuitado
4. Devanado de inducido abierto
5. Devanado de campo cortocircuitado
6. Devanado de campo abierto
7. Conductor roto entre conmutador y devanado de campo, entre devanado de campo y portaescobillas, o entre cordón de alimentación y devanado de campo
8. Inducido con eje doblado, o que frota con los inductores
9. Agarrotamiento de cojinetes

El motor zumba pero no arranca

Este fallo puede deberse a cualquiera de las causas siguientes:

El motor arranca pero se calienta rápidamente

La temperatura máxima en la carcasa de un motor debe encontrarse en torno a 50 °C en condiciones de carga normal. Si el cliente se queja de que el motor funciona muy caliente, se buscarán agarrotamientos, cortocircuitos en el devanado de inducido, o cortocircuitos o tierra en el devanado de campo.

Exceso de chispas en las escobillas

Unas escobillas con exceso de chispas son señal inequívoca de uno, o más, de los fallos siguientes:

1. Devanado de inducido cortocircuitado
2. Inducido parcialmente quemado
3. Colector sucio u ovalizado
4. Espiras del colector cortocircuitadas
5. Colector picado o muy gastado
6. Altura excesiva de mica entre las delgas del colector
7. Escobillas gastadas o resortes de las mismas recocidos
8. Escobillas engrasadas

El motor gira despacio

Si el motor gira despacio, pero a una velocidad más bien uniforme, la causa puede ser una lubricación insuficiente o impurezas en el lubricante que favorezcan el agarrotamiento del eje.

El motor pierde velocidad y da poca potencia

Las siguientes son las causas más importantes de que un motor dé poca potencia o pierda velocidad en condiciones de trabajo:

1. Devanado de inducido cortocircuitado
2. Devanado de inducido abierto
3. Devanado de campo cortocircuitado
4. Devanado de campo abierto
5. Inducido con eje doblado, o que frota con los inductores
6. Escobillas gastadas o deterioradas
7. Colector engrasado o sucio
8. Colector picado o muy gastado

El motor funciona irregularmente

Si el motor de un electrodoméstico funciona a ráfagas o si no arranca siempre que se conecta, el fallo reside en unas escobillas o portaescobillas defectuosos, un cordón de alimentación abierto intermitentemente o un inducido defectuoso.

El motor hace ruido o vibra

A causa de la potencia que genera el motor, en todo electrodoméstico pequeño cabe esperar un cierto ruido. Las causas más corrientes de que un motor sea más ruidoso de lo normal son:

1. Cojinetes gastados
2. Juego axial excesivo
3. Eje del inducido doblado
4. Eje del inducido agarrotado
5. Piezas flojas en el motor o en su proximidad
6. Materias extrañas en el entrehierro, o en el espacio comprendido entre el inducido y los polos inductores.

Mando de
velocidad por
inducción variable

Velocidad variable

El motor produce sacudidas eléctricas

Los fallos del devanado de campo o de inducido están acompañados a veces por masas en la carcasa del electrodoméstico; otra causa puede ser un montaje descuidado de los devanados durante la fabricación. Entonces, si la carcasa no está a tierra mediante un cordón de alimentación trifilar, la misma puede producir al usuario una sacudida eléctrica.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

Motores eléctricos y mandos de velocidad

54. ¿Cuáles son algunos lugares donde investigar cuando un motor recibe corriente pero no funciona?
55. ¿Hasta dónde puede subir la temperatura del estator de un motor?
56. ¿Qué puntos habría que comprobar en un motor que produce chispas en exceso?
57. ¿Cuáles podrían ser las causas de que un motor funcione desigual o intermitentemente?
58. ¿Qué puntos habría que comprobar en un motor ruidoso o vibrante?
59. ¿Cuáles podrían ser las causas de recibir una sacudida al tocar o utilizar un motor?

2-9 MANDOS DE VELOCIDAD

Un buen número de pequeños electrodomésticos, tales como ventiladores, trituradoras, batidoras, enceradoras, aspiradoras y herramientas de poca potencia precisan de motores cuya velocidad pueda hacerse variar. Para conseguir esto último existen varios procedimientos, aunque los cuatro más corrientes son: (1) mando por inducción (o campo inductor) variable, (2) mando por regulador centrífugo, (3) mando por rectificador y (4) mando por circuito de estado sólido.

Mando de velocidad por inducción variable

Los primeros electrodomésticos de velocidad variable que comenzaron a aparecer a finales de los años treinta incorporaban una resistencia variable, o reostato, conectada en serie con el motor. Cuando esa resistencia se hacía variar, variaba con ella la tensión aplicada al motor y la variación de tensión suponía la variación de la velocidad del mismo. Dada la gran potencia que consumía la resistencia, este procedimiento se traducía en un consumo total muy elevado y en un alto coste de utilización. Por ello, en los electrodomésticos modernos no se emplea el mando de velocidad por resistencia variable.

El procedimiento de resistencia variable fue sustituido por el mando de velocidad por inducción en serie. Este consiste casi en lo mismo que el mando

por resistencia, salvo en que la inductancia conectada en serie con el motor absorbe energía durante una parte del ciclo de alterna y la devuelve durante la otra parte. Así se consigue que una inductancia haga variar la tensión aplicada al motor del mismo modo que una resistencia, pero sin los efectos de desperdicio de potencia de ésta última; sólo consume energía la pequeña resistencia de la inductancia.

Mientras que en los primeros electrodomésticos de inductancia en serie se empleaba una bobina de reactancia para gobernar la velocidad del motor, actualmente en los aparatos de inducción variable, el mando de velocidad se consigue aprovechando la inductancia propia del devanado de campo. En la figura 2-9 se representa un motor excitado en serie de diseño común con tomas en el devanado de campo, las cuales proporcionan las tres velocidades de funcionamiento al conectarse una tras otra. Como al variar la intensidad de corriente que atraviesa el devanado de campo varía también el campo magnético, proporcionalmente a ello variará la potencia y, por ello, la velocidad.

Con el interruptor de mando de velocidad en la posición *baja* (L), los arrollamientos del devanado de campo están en serie, dando así la velocidad mínima posible. Con el mando en posición *intermedia* (M), queda fuera de circuito una parte del arrollamiento y así se consigue una velocidad intermedia. Finalmente, cuando el mando se coloca en posición *alta* (H), se saca de circuito una parte adicional

del arrollamiento, con el aumento consiguiente de la intensidad de corriente y de la velocidad del motor. De este modo pueden obtenerse cualquier número de velocidades que se desee en un motor universal, sin más que añadir en el devanado de campo el número de tomas convenientes. Sin embargo, los mandos de velocidad por inducción variable no pueden trabajar en circuitos de corriente continua.

En este tipo de mandos de velocidad los fallos suelen ocurrir únicamente en dos lugares: el interruptor y el arrollamiento del devanado donde están las tomas. En los mandos de velocidad por inducción variable, cada porción entre tomas del arrollamiento de mando tiene aproximadamente la misma resistencia. Entonces, con una lámpara de prueba puede verificarse el estado de cada una de ellas conectándola entre tomas contiguas. La lámpara debe brillar más o menos con la misma intensidad entre cada par de tomas. Puede hacerse, por supuesto, un diagnóstico más exacto con un óhmetro y confrontando las lecturas en éste con el manual de asistencia.

En este capítulo no se trata con detalle de la reparación y entretenimiento de los mandos de velocidad, pues su funcionamiento difiere algo según el tipo de electrodoméstico. Por esta razón, en la descripción de cada electrodoméstico se encuentran los métodos de localización de averías en el mando de velocidad correspondiente.

Interruptor del mando de velocidad

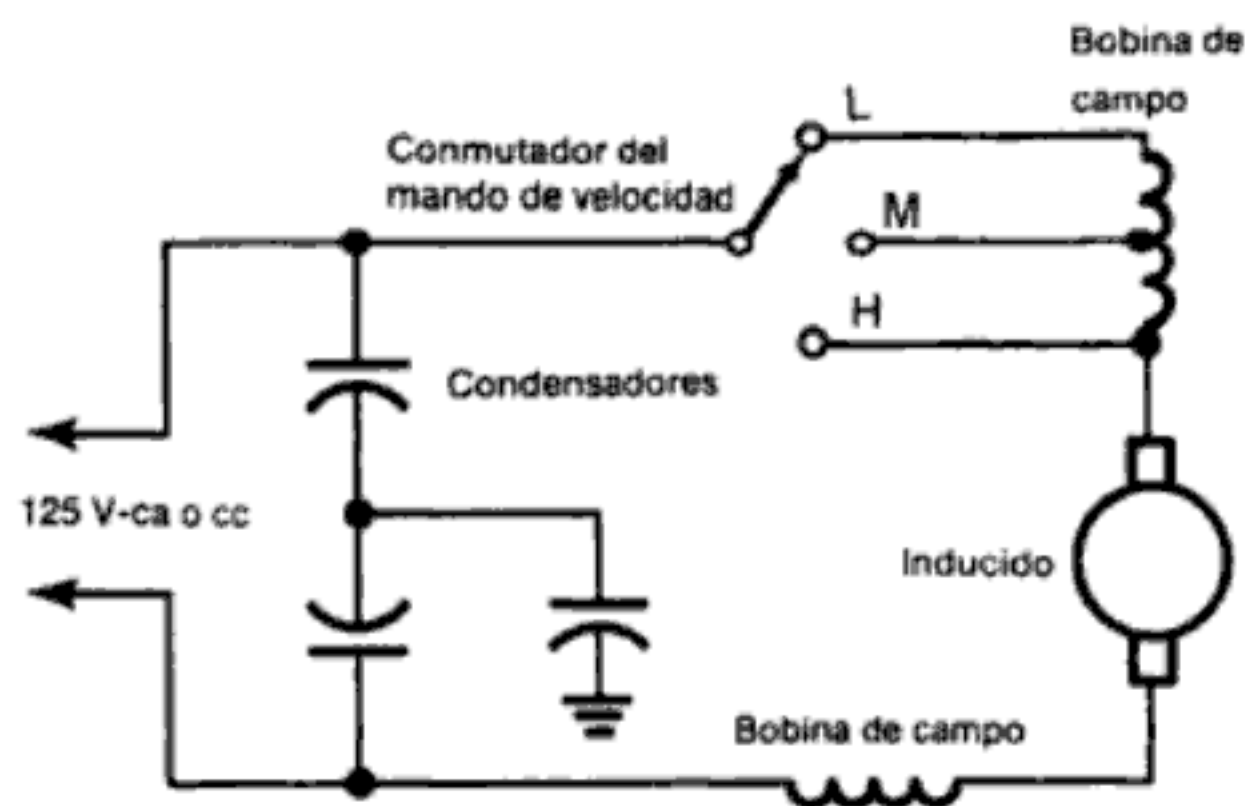


Fig. 2-9 Esquema de un mando de velocidad por campo inductor variable.

Mando de velocidad por regulador centrífugo

Uno de los reguladores centrífugos para mando de velocidad se compone de un juego de brazos accionados por resorte, enlazados a un cubo o disco montado sobre el eje del motor, los cuales resultan gradualmente impulsados hacia afuera por la fuerza centrífuga a medida que el motor gana velocidad. Los resortes se calculan de modo que los brazos no consigan su máximo desplazamiento hasta que el motor no alcance su máxima velocidad. Entonces, tan pronto como el motor pierda velocidad, los resortes tiran de los brazos hacia la posición inicial. De este modo, los brazos del regulador adquieren

Regulador centrífugo

una posición definida para toda variación de velocidad. Por ejemplo, a máxima velocidad, los brazos están tendidos por completo; a media velocidad, los brazos están a medio tender; a un cuarto de velocidad, los brazos están tendidos una cuarta parte; etc., con variaciones proporcionales entre esas posiciones. Este movimiento gradual de los brazos del regulador se transmite por medios mecánicos al interruptor del regulador, que se abre y cierra intermitentemente manteniendo la velocidad seleccionada con el dial de mando. Cuando éste se ajusta a una velocidad menor, se acorta el recorrido que separa el órgano de maniobra del regulador del interruptor; si el dial se desplaza hacia las velocidades mayores, dicho recorrido aumenta. Con unas aperturas tan rápidas del interruptor no cesa, empero, el paso de corriente; entonces, para evitar «el traqueteo» y la formación de arco en los contactos del interruptor, entre los terminales de éste se colocan una resistencia y un condensador en paralelo. A causa de la resistencia, este circuito no permite el paso de una corriente suficientemente intensa para obligar al motor a funcionar a una velocidad bastante elevada para afrontar la demanda mínima, pero sí capaz de mantener el par cuando se abre el interruptor y eliminar así todo posible espacio muerto de funcionamiento.

Aunque todos los reguladores centrífugos se basan en ideas similares, existe otro método de funcionamiento algo diferente, mediante el cual se llega al mismo resultado. Para exponerlo con sencillez, en este tipo de mecanismo la fuerza centrífuga desplaza hacia el exterior los brazos del regulador, manteniendo abierto el interruptor para todas las velocidades, la más baja incluida. La velocidad se gobierna variando la compresión de los resortes de los brazos a través del dial de mando. Aumentando la compresión se obliga a la máquina a girar más deprisa para que proyecte hacia fuera los brazos, con el fin de vencerla, mientras que una compresión ligera hace que el motor gire muy lentamente (fig. 2-10). Entre ambas situaciones son posibles, así, numerosas velocidades. Al igual que en el caso precedente, en este mando se requieren también una resistencia y un condensador para impedir que el motor funcione de manera pulsante, lo que de otro modo ocurriría en todas las velocidades, salvo en la máxima.

La velocidad del inducido suele gobernarla el in-

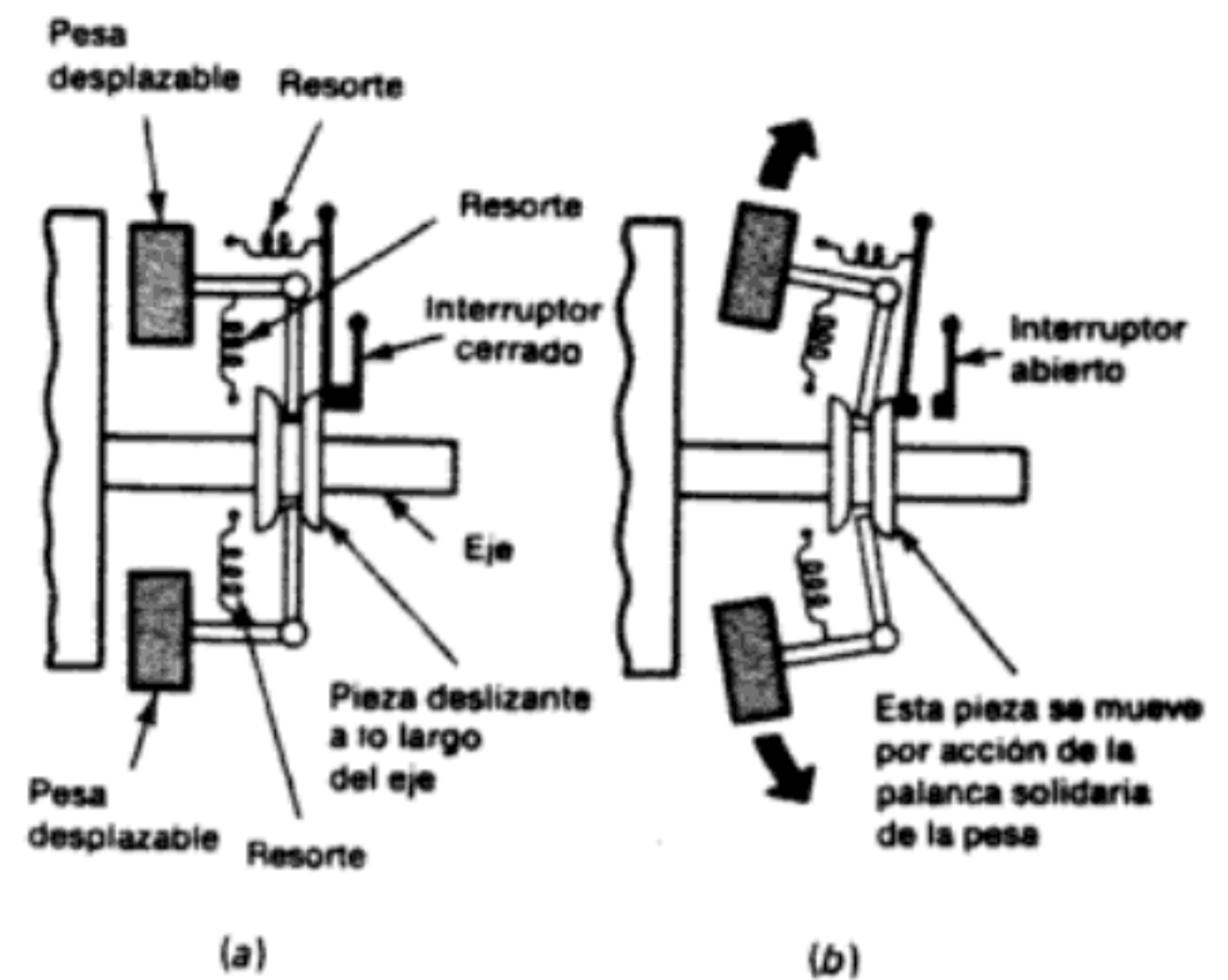


Fig. 2-10 Mecanismo de un mando de velocidad centrífugo.

terruptor del regulador, de tal modo que, dentro de los límites de velocidad y carga para los que se haya calculado el motor, el inducido gana velocidad cuando el interruptor está cerrado, y la pierde cuando está abierto. El interruptor responde a dos fuerzas contrarias que actúan sobre la membrana del regulador, sobre la que está montado uno de los contactos. Los resortes empujan a la membrana tratando de cerrar el interruptor y acelerar el motor, mientras el actuador tira de ella tratando de abrirlo y decelerar así el motor. Entonces, el interruptor estará abierto o cerrado según cual sea la mayor de esas fuerzas, que son ambas variables. La fuerza ejercida por los resortes depende de la posición del botón de mando. En éste hay una leva enchavetada al brazo de mando, de tal modo que cuando el botón se separa de la posición de parada (*off*) aumenta la tensión de los resortes, quienes a su vez empujan sobre la membrana. La varilla de mando y el resorte forman una conexión flexible entre la leva y la membrana. La varilla de mando y el resorte forman una conexión flexible entre la leva y la membrana y, así, separando cada vez más el botón de la posición de parada, aumenta progresivamente la fuerza del resorte sobre la membrana. Al igual que en todos los reguladores centrífugos, la fuerza ejercida por el actuador aumenta directamente con la velocidad del inducido. Cuando la velocidad de éste es tal que la fuerza ejercida por el actuador iguala aproximadamente a la fuerza antagonista del resorte, cualquier

aumento de velocidad adicional abre el interruptor, y toda disminución subsiguiente lo cierra. En ese momento, el interruptor se abre y cierra rápidamente, estabilizándose la velocidad del inducido entre límites muy estrechos. Para aumentar la velocidad del eje del inducido hay que girar el botón hacia un número mayor, lo que aumenta la compresión del resorte y requiere así una fuerza adicional del actuador para abrir el interruptor. Esta fuerza adicional del actuador sólo puede conseguirse de una mayor velocidad del inducido, lo que se traduce por supuesto en una velocidad mayor del eje de salida.

Mando de velocidad por rectificador

Los diodos tienen la propiedad de que sólo dejan pasar la corriente en un sentido. Sobre la corriente alterna su efecto es que por el circuito pasa únicamente una intensidad correspondiente a la mitad de la tensión alterna aplicada. Actuando como mando de velocidad, un rectificador, o diodo, conectado en serie con el motor permite que la corriente circule en un solo sentido, de modo que el motor trabaja a la mitad de su velocidad nominal. Cuando el interruptor de mando se pone en *alta*, el diodo queda fuera del circuito y el motor recibe toda la tensión. Pero cuando el interruptor de mando está en *baja*, el diodo se pone en serie con el motor y éste funciona a la mitad de su velocidad nominal.

Un mando de velocidad por rectificador consta de dos únicos componentes: el interruptor de mando y el rectificador de silicio, o diodo. El interruptor puede comprobarse mediante una prueba de continuidad convencional, mientras que el diodo puede comprobarse con un óhmetro. Cuando las sondas de este instrumento se conecten al rectificador en un sentido, deberá leerse una resistencia baja (menor que 100 ohm); pero, al invertir las sondas, deberá leerse un valor elevado (mayor que 1000 ohm). Si el instrumento da el mismo valor en ambos sentidos, es que el rectificador, o diodo, se encuentra en mal estado.

Salvo que se conozca perfectamente el circuito, antes de llevar a cabo la prueba es recomendable desconectar uno de los terminales del rectificador. De lo contrario, puede que se perjudiquen otros componentes, o los que estén en paralelo con el diodo pueden dar lecturas falsas. Al desconectar el

terminal del diodo, se hará uso de un absorbente de calor y se aplicará calor con un soldador (nunca de más de 25 watt) a las conexiones durante unos instantes (de 5 a 10 segundos, no más). Las mismas medidas de precaución se seguirán al resoldar el diodo. Cuando se cambie un diodo, hay que cerciorarse de que se instala exactamente como el original; siganse todas las señales de referencia. Si no se dispone de un repuesto exacto, habitualmente, para los circuitos de mando de velocidad de la mayoría de los pequeños electrodomésticos, bastará con un rectificador de 1000 volt y no menos de 2 ampere nominales.

Mandos de velocidad por circuitos de estado sólido

Los mandos de velocidad por circuito de estado sólido se utilizan profusamente en determinados circuitos de trituradoras y batidoras porque ofrecen 14 ajustes de velocidad.

Una exposición pormenorizada de los mandos de velocidad de estado sólido exigiría cierto conocimiento de los circuitos electrónicos, razón por la cual la teoría y los métodos de búsqueda de averías en mandos de estado sólido caen fuera del ámbito de este libro.

Los componentes electrónicos que forman un mando de velocidad de estado sólido se encuentran siempre incorporados a una tarjeta de circuito impreso. Habitualmente la reparación de un circuito de mando de esta clase supone reponer el circuito impreso completo. Es decir, los conjuntos de mando de velocidad de estado sólido se presentan en «plaquetas» de circuito impreso, por lo que la sustitución de componentes por separado suele ser imposible, o quizá más costosa que la adquisición de un conjunto completo. Al sustituir el circuito impreso deben seguirse las instrucciones del fabricante.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

60. En un mando de velocidad por inducción variable, ¿está el devanado de campo en serie o en paralelo con el interruptor?

Diodos

Estado sólido

Rectificadores

61. En un mando de velocidad por inducción variable, ¿qué parte del devanado de campo se utiliza cuando el mando se coloca en *alta*?
62. ¿Puede un mando de velocidad sobre inductor trabajar con corriente continua?
63. ¿En qué dos lugares se presentan principalmente los fallos en los mandos por inducción variable?
64. ¿Cuál es la fuerza actuante sobre los resortes de un mando de velocidad centrífugo que tira de él hacia fuera?
65. Los brazos de todos los mandos de velocidad centrífugos, ¿llegan a su posición extrema máxima cuando el ajuste de velocidad está en *baja*?
66. ¿Qué gobierna la velocidad del inducido en los mandos de velocidad centrífugos?
67. En la figura 2-10(b), ¿están las pesas del regulador totalmente extendidas o no lo están en absoluto?
68. ¿Es posible que en un circuito rectificador la corriente circule en ambos sentidos?
69. Cuando el interruptor de un mando de velocidad por rectificador se pone en *alta* ¿actúa el diodo dentro del circuito?
70. Si, en un mando de velocidad por rectificador, el interruptor se pone en *baja*, ¿está el diodo en serie con el motor?
71. ¿Cuáles son los dos componentes de un mando de velocidad por rectificador?
72. Al comprobar un diodo, ¿qué lecturas debe dar el óhmetro?
73. ¿Hay que sustituir normalmente componentes en la tarjeta de circuito impreso de un mando de velocidad de estado sólido?

Resumen

1. Los tres tipos de motor que suelen encontrarse en los electrodomésticos pequeños son el universal excitado en serie, el de devanado cortocircuitado y el motor de corriente continua de imán permanente.
2. Los motores eléctricos basan su funcionamiento en el principio de que los polos magnéticos del mismo signo se repelen y los de signos contrarios se atraen.
3. Los motores pequeños tienen dos electroimanes: uno fijo, llamado estator, y otro móvil, llamado rotor.
4. Los motores de devanado cortocircuitado tienen dos componentes principales: el estator y el inducido.
5. Los motores universales excitados en serie poseen un par de arranque elevado, tal como necesitan los electrodomésticos.
6. Los motores excitados en serie tienen un colector y escobillas de carbón.
7. Los motores de cc de imán permanente funcionan con baterías.

8. Los motores de cc de imán permanente carecen de devanado de campo.
9. En los electrodomésticos autónomos se emplean motores de cc de imán permanente.
10. Los motores universales de los electrodomésticos pequeños necesitan dos escobillas.
11. Hay que cambiar las escobillas de longitud inferior a unos 6 milímetros.
12. El salto de chispas entre las escobillas y el colector delata un fallo de colector.
13. Los inducidos deben estar equilibrados.
14. Con un óhmetro pueden detectarse arrollamientos del devanado de inducido cortocircuitados o abiertos.
15. Las escobillas de sustitución deben suavizarse para evitar el exceso de chispas.
16. En los motores pequeños, los cojinetes constituyen un foco importante de fallos mecánicos.
17. Los tres tipos de cojinetes para motor eléctrico más utilizados son los cojinetes de rodillos y de bolas, los cojinetes lisos y los cojinetes lisos de plástico.
18. El primer indicio del fallo de un cojinete es

holgura en el eje del motor y un ruido de roce metálico y agudo.

19. El juego axial del eje de un motor puede eliminarse ajustando un tornillo de empuje o añadiendo separadores en el eje.

20. Algunas de las averías más comunes de los motores eléctricos son:

- a. El motor no funciona
- b. El motor zumba pero no arranca
- c. El motor arranca pero se calienta rápidamente

d. Exceso de chispas en las escobillas

e. El motor gira despacio

f. El motor pierde velocidad y da poca potencia

g. El motor funciona irregularmente

h. El motor hace ruido y vibra

i. El motor produce sacudidas eléctricas

21. Los cuatro tipos más corrientes de mando de velocidad son (1) mando por inducción variable, (2) mando por regulador centrífugo, (3) mando por rectificador y (4) mando por circuito de estado sólido.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Los motores eléctricos trabajan aprovechando los principios del magnetismo.
2. Los motores eléctricos pueden proyectarse para trabajar a cualquier tensión.
3. Un motor de devanado cortocircuitado y un motor de cc de imán permanente son la misma cosa.
4. En la mayoría de los electrodomésticos autónomos se encuentra un motor de cc de imán permanente.
5. Los electroimanes se forman a base de corrientes eléctricas.
6. Un motor girará siempre que los polos magnéticos del inducido y del estator estén desalineados.
7. En los ventiladores eléctricos se emplean motores de devanado cortocircuitado.
8. La velocidad de un motor de devanado cortocircuitado puede sincronizarse a la frecuencia de la red.
9. Los motores excitados en serie se utilizan cuando se necesita un par de arranque bajo.
10. La constitución de los motores universales es parecida a la de los motores de devanado cortocircuitado.
11. En los motores de devanado cortocircuitado se encuentra un conector de aro partido.
12. En los motores universales se emplean escobillas de carbón blando que deslizan sobre las delgas del colector.
13. Los motores universales trabajan sólo con ca.

14. Los motores de cc de imán permanente tienen un núcleo de hierro macizo.
15. Se supone que los portaescobillas han de hacer contacto con el colector.
16. Las escobillas nuevas hay que lijarlas dejándolas planas para hacer contacto con el colector.
17. Con lija fina pueden eliminarse surcos y picaduras del colector.
18. Para limpiar colectores puede emplearse un limpia-contactos de silicona.
19. La mica entre delgas debe estar rebajada respecto a éstas.
20. Un motor con el inducido desequilibrado vibra a máxima velocidad.
21. Para determinar los cortocircuitos en un inducido se hace la prueba del zumbador.
22. Cuando se realiza una prueba de zumbador para ver si un devanado de inducido está abierto, sobre éste se coloca una hoja de sierra.
23. En los motores, el primero de los fallos eléctricos procede de los cojinetes.
24. Los cojinetes de bolas se utilizan más que los lisos.
25. Para reducir el juego axial, en el eje de los motores se montan arandelas de empuje.
26. Las chispas en las escobillas pueden deberse a que la altura de la mica entre delgas sea insuficiente.
27. En los mandos de velocidad por inducción variable se emplea una bobina de reactancia conectada en serie.
28. Es misión del reparador sustituir componentes eléctricos de las tarjetas de circuito.
29. Al comprobar un diodo con un óhmetro, una lectura baja en un sentido y una lectura alta en el otro indican que el diodo se halla en buen estado.
30. Los mandos por regulador mecánicos se basan en el efecto de la fuerza centrífuga.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Motores de devanado cortocircuitado, motores universales excitados en serie y motores de imán permanente para corriente continua. | 8. Relojes eléctricos, ventiladores pequeños, algunas afeitadoras, abrelatas, secadores de cabello y giradiscos. | mático. |
| 2. De imán permanente para corriente continua. | 9. El devanado de campo (en el estátor) y el rotor (con el devanado de inducido). | 14. No los afecta, mientras sea suficiente para mantener el giro del rotor. |
| 3. En que los polos del mismo signo se repelen y los de signo contrario se atraen. | 10. En hilo conductor delgado arrollado sobre un armazón de chapas de hierro finas. | 15. Su gran par de arranque, que les permite arrancar en carga. |
| 4. Estator o inductor. | 11. Cada 1/100 seg. | 16. La carga. |
| 5. Rotor o inducido. | 12. De la frecuencia de ca. | 17. Los de devanado cortocircuitado. |
| 6. Sí. | 13. Velocidad constante, potencia baja y arranque automático. | 18. A las delgas del colector. |
| 7. No; si lo hicieran, el motor no funcionaría. | | 19. Cobre y latón. |
| | | 20. Las escobillas. |
| | | 21. Sí. |
| | | 22. Ca o cc; cc. |

23. Que los inductores de un motor universal son electroimanes.
24. Sí.
25. Una batería.
26. Dos.
27. Sí.
28. A derechas, cinco vueltas.
29. No.
30. No.
31. Seis milímetros o menos.
32. Sí, cortándola o lijándola a la medida.
33. No.
34. Exceso de chispas en torno a las escobillas, el motor no funciona o da poca potencia.
35. Sí.
36. No, ya que pueden soltar partículas metálicas que cortocircuitarían el colector.
37. No, ya que podrían cortocircuitar los arrollamientos del devanado de inducido.
38. No.
39. Prueba del zumbador, prueba de continuidad y prueba de funcionamiento.
40. Para crear un campo magnético intenso en lugar del devanado de campo del motor.
41. Comprobación del devanado de campo (cortocircuitos e interrupciones).
42. Cortos, aperturas y masas.
43. El motor funcionará más lento y caliente de lo normal.
44. El motor no funcionará.
45. 20 ohm o menos.
46. Adaptar su forma al colector.
47. Los cojinetes.
48. Falta de engrase y desalineación.
49. SAE-20 o SAE-30.
50. De bolas y rodillos metálicos, lisos metálicos y lisos de plástico.
51. Extraer el inutilizado. Montar a presión el nuevo sobre el eje y el retén.
52. Piezas agarrotadas y ruidos de roce metálico, agudos y de maracas.
53. Sí.
54. Unas escobillas demasiado cortas o no adaptadas, cortocircuitos o interrupciones en los devanados de campo e inducido, conductores del interruptor rotos, inducido deformado o cojinetes en mal estado.
55. Hasta unos 50 °C.
56. El inducido (cortocircuitado o quemado), el colector (sucio, ovalizado, picado o con las delgas en corto, excesiva altura de mica) y las escobillas.
57. Escobillas o portaescobillas en mal estado, cordón de alimentación abierto intermitentemente o inducido en mal estado.
58. Cojinetes gastados, juego axial, eje del inducido deformado, alguna pieza floja o materias extrañas en el entrehierro.
59. Puesta a masa de conductores en la carcasa.
60. En serie.
61. Casi todo, o la mayor parte.
62. No.
63. En el interruptor y los arrollamientos del devanado de campo donde están las tomas.
64. La centrifuga.
65. No.
66. El interruptor del regulador.
67. Extendidas del todo.
68. No.
69. No.
70. Sí.
71. El interruptor y el rectificador de silicio, o diodo.
72. Baja resistencia (100 ohm) en un sentido y alta (1000 ohm) en el opuesto.
73. No, la tarjeta de circuito impreso, con todos sus componentes, se repone en bloque.

Capítulo 3

Ventiladores y relojes eléctricos

El propósito de este capítulo es facilitar la identificación de los distintos tipos de ventiladores, de los motores en ellos utilizados y un método general para localizar sus averías; éstas podrán ser eléctricas o mecánicas. También se trata del funcionamiento de los relojes eléctricos y de los tipos de éstos con posibilidad de reparación.

Los ventiladores y relojes eléctricos son dos de los electrodomésticos accionados a motor de reparación y entretenimiento más sencillo. Los ventiladores eléctricos pueden ser de varias clases: portátiles o de mesa, de pie, de ventana, aspirantes y eductores. Todos ellos se componen de tres partes fundamentales: un interruptor-selector de mando, un motor y un impulsor de aire, o conjunto de paletas.

3-1 TIPOS DE VENTILADORES

La misión de un ventilador es establecer una circulación de aire capaz de producir un efecto de refrigeración o de ventilación. La capacidad de un ventilador suele expresarse en metros cúbicos por minuto y está determinada fundamentalmente por la longitud, el paso y la velocidad de las paletas. Por supuesto, cuanto mayor sea la cantidad de aire que las paletas sean capaces de impulsar, tanto mayor será la potencia que se exija al motor; o mejor aún, tanto mayor será la potencia del motor necesario.

Actualmente, en los ventiladores pequeños y medianos las paletas son arrastradas mediante motor de inducción variable. Existen dos razones por las que el motor universal ha sido reemplazado por el de inducción variable dentro de esta gama de tamaños:

1. Dado el servicio continuado a que se somete a la mayoría de los ventiladores, las escobillas de los motores universales tienden a gastarse con bastante rapidez; los motores de inducción variable,

ya lo sabemos, carecen de escobillas.

2. Dado que los motores de inducción variable poseen un par útil bajo, las paletas se detienen sin dificultad cuando entre ellas se introduce un objeto extraño. Los motores universales, con su gran par útil, carecen de esta característica de seguridad.

Habitualmente, en los ventiladores de mayor tamaño se emplean motores con devanado auxiliar de arranque, o de arranque por condensador, que son motores de corriente alterna exclusivamente. Los únicos ventiladores que funcionan con corriente tanto alterna como continua son los accionados por motores universales.

Los ventiladores obedecen a muchos diseños. Así, hay algunos de dos velocidades únicamente, otros tienen tres o más, y otros aún son reversibles, con tres velocidades en cada sentido de rotación. Estos últimos permiten al usuario colocarlos en una ventana, para extraer aire caliente durante el día e introducir aire frío durante la noche; estas funciones

Devanado auxiliar de arranque
Motores

Termostatos

se gobiernan mediante el interruptor-selector de mando. Muchos otros incorporan un termostato que pone en marcha automáticamente al aparato cuando se alcanza una temperatura prefijada.

Ventiladores oscilantes

Algunos ventiladores están dotados de un mecanismo que les permite oscilar (o sea, cambiar la orientación en la que lanzan el aire) a la vez que giran las paletas; de ese modo pueden remover mayor cantidad de aire. Este mecanismo de oscilación suele consistir en un tornillo sin fin con su palanca de arrastre ubicados en el reverso de la carcasa del motor, frecuentemente dotada de una envuelta metálica. Normalmente, en una varilla que sobresale del motor, existe una tuerca de mariposa; ésta puede apretarse para inmovilizar la palanca de arrastre e impedir que oscile el ventilador. Este puede hacerse oscilar aflojando la tuerca, lo que permite a la palanca volver a arrastrar en vaivén al ventilador. Esta construcción hace que el aparato pueda emplearse como modelo oscilante o estacionario.

Los ventiladores domésticos modernos suelen dividirse en cinco clases generales:

1. *Ventiladores portátiles o de mesa.* Se encuentran modelos oscilantes y estacionarios (no oscilantes) y, normalmente, se montan sobre bases o pedestales de mucho peso. Las paletas (dos o tres) suelen estar directamente conectadas al eje del motor y protegidas por una guarda de alambre adecuada. Llevan un interruptor de puesta en marcha y, a veces, un mando para dos o tres velocidades.
2. *Ventiladores de pie.* Como su nombre indica, estos ventiladores suelen colocarse de pie sobre el suelo y se construyen para funcionamiento horizontal o vertical. Los de tipo horizontal hacen circular el aire en un plano horizontal, mientras que los de tipo vertical lo hacen circular a partir del suelo estableciendo una corriente circulante de aire. Se encuentran modelos oscilantes y estacionarios.
3. *Ventiladores de ventana.* Estos ventiladores pueden ser montables en ventanas o portátiles. En el primer caso se fijan a la ventana mediante una instalación permanente, mientras que los portátiles pueden trasladarse de un sitio a otro a voluntad. La mayoría de los ventiladores de ventana modernos son reversibles, o sea, pueden expulsar aire de una habitación, o aspirarlo del

exterior.

4. *Ventiladores aspirantes.* Habitualmente montados en techos y paredes de cocinas, cuartos de aseo y lavanderías, los ventiladores aspirantes se encuentran en gran número de formas y tamaños, pero todos funcionan básicamente de la misma manera. Suelen emplear motores de inducción variable y las paletas, generalmente cuatro, son de paso más bien elevado con el fin de que puedan extraer buenas cantidades de aire con relación a su tamaño. La descarga de estos ventiladores puede enviarse directamente al aire libre, o llevarse al exterior a través de canalizaciones.
5. *Eductores.* Estos son en general nada más que versiones ampliadas de ventiladores aspirantes. Si bien su instalación puede obedecer a varias concepciones, al especialista en reparación únicamente le interesará, las más veces, el interruptor de mando, el motor y el impulsor de aire; siendo éste último habitualmente de accionamiento por correa, y no de accionamiento directo. Los motores que se utilizan en los eductores de gran tamaño son generalmente de devanado auxiliar de arranque o de arranque por condensador.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuál es la función de un ventilador?
2. ¿Cómo se mide la capacidad de un ventilador?
3. ¿Qué tipo de motor se encuentra en los ventiladores pequeños?
4. Exponer las dos causas por las que se emplean motores de inducción variable en los ventiladores.
5. ¿Cómo se llaman los ventiladores que pueden variar la dirección en que soplan a la vez que giran sus paletas?
6. Citar las cinco clases generales de ventilador.
7. ¿Qué tipo de motor podemos encontrar en un eductor?

3-2 REPARACIÓN DE VENTILADORES NO OSCILANTES

Tal como se dijo antes, un ventilador se compone de motor, impulsor de aire y conmutador-selector de mando. En la mayoría de los ventiladores, el mando de velocidad es del tipo inducción en serie o inducción variable. En la mayor parte de los ventiladores de tres velocidades se emplea el mando por inducción variable, mientras que en los de dos velocidades se emplea una bobina de reactancia. Tal como vemos en la figura 3-1, en un ventilador de tres velocidades sólo se usan la totalidad de los arrollamientos del devanado de campo en la posición de BAJA. Entonces, si el motor de un ventilador funciona en las velocidades alta y media, pero no en baja, es que el fallo se encontrará generalmente en la porción del devanado de campo comprendida entre los bornes de MEDIA y BAJA. De otro modo, si el motor funciona sólo para la posición de ALTA, es que el fallo se encuentra generalmente en los arrollamientos del devanado de campo comprendidos entre los bornes de ALTA y MEDIA. Desde luego, hay que comprobar la limpieza del conmutador y la firmeza de contactos y conductores; muchas veces, la suciedad acumulada en el contacto de un conmutador puede inactivar una o más velocidades. Cuando

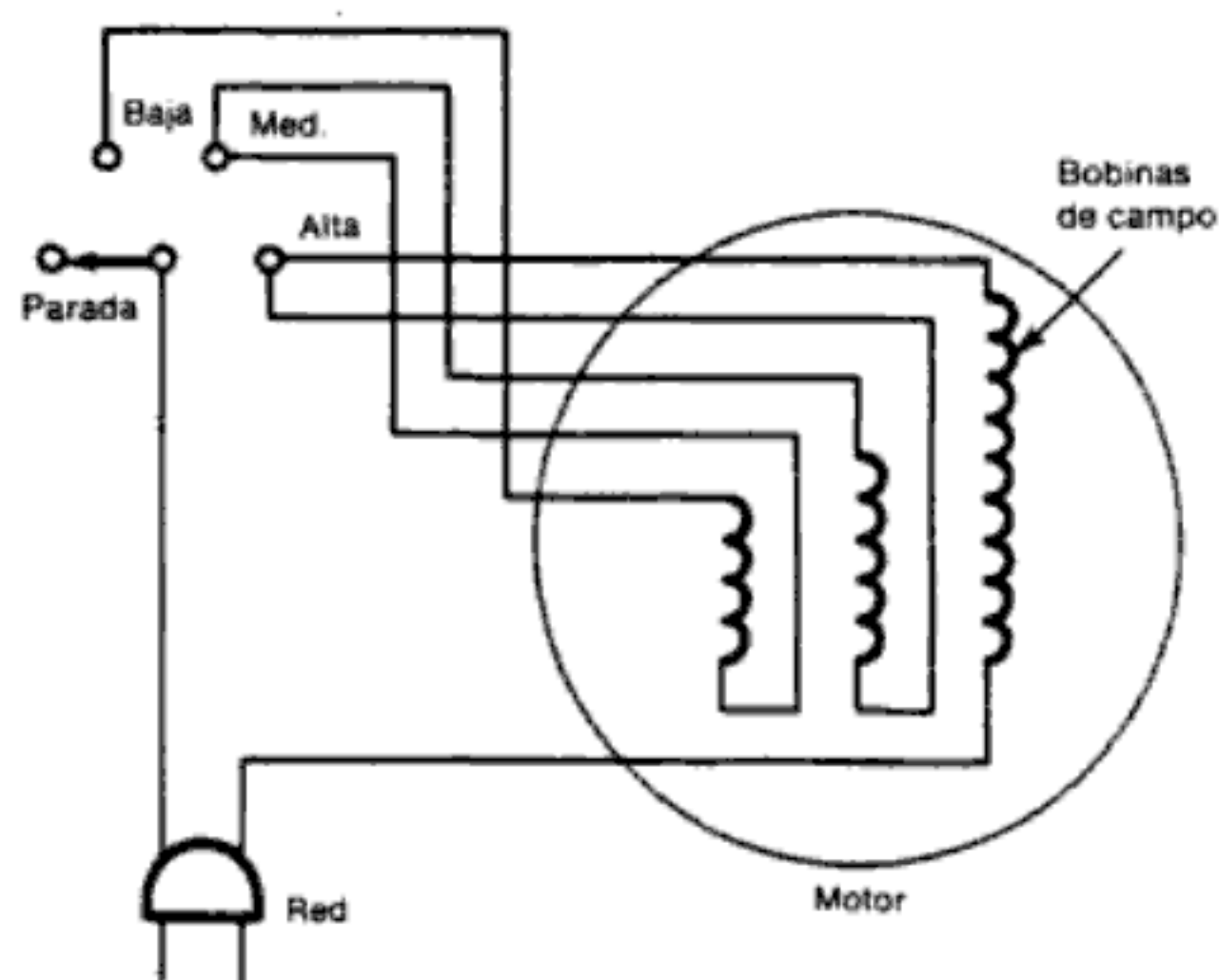


Fig. 3-1 Esquema del motor de un ventilador de tres velocidades. No hay conexión eléctrica con el rotor de este motor.

un ventilador funciona sólo para una velocidad, cualquiera que sea, lo más probable es que el motor se encuentre en buen estado; por ejemplo, si funciona en MEDIA, pero no en ALTA ni BAJA, es casi seguro que el fallo esté en el conmutador. En gran parte de los casos, se resolverá el problema limpiando el conmutador con un poco de limpiador de contactos; si no es así, la única solución será cambiar el conmutador. Si bien son muchos los motores de mando de velocidad por inducción variable que tienen arrollamientos renovables, lo mejor suele ser reemplazar el motor completo. Cuando una prueba de continuidad revele que una reactancia esté abierta o en corto, deberá sustituirse.

Reactancia

Un motor que gire lentamente puede presentar uno de los fallos esbozados en el capítulo 2, o bien tener un mando de velocidad defectuoso. La falta de un engrase correcto puede asimismo ser causa de que un ventilador funcione más lento de lo normal. Para la información de engrase concreta, se consultará la guía del usuario o el manual de asistencia.

Cuando el motor se niegue a funcionar en absoluto, se comprobará el cable flexible de alimentación. Este sufre tirones y retorcimientos continuos, y en el mismo se encontrará el origen de muchos fallos, cerca del enchufe; los conductores pueden partirse dentro del aislante. Como la mayoría de los enchufes son del tipo moldeado en pieza, la única reparación posible suele ser cortar unos ocho o diez centímetros del cable e instalar un enchufe de sustitución. Si el forro del cable está gastado, raído o roto en algunos puntos, se cambiará por completo. Si no se encuentra el fallo tras comprobar el conmutador de mando, el cable de alimentación y todas las conexiones entre ellos, será necesario probar el motor de las distintas maneras expuestas en el capítulo 2.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

8. En los ventiladores no oscilantes, ¿qué tipo de mando de velocidad se emplea?
9. En un ventilador de tres velocidades, ¿qué procedimiento de mando se emplea? ¿Y en uno de dos velocidades?

10. En la figura 3-1, ¿cuántas bobinas del devanado de campo actúan en alta velocidad?
11. Cuando un ventilador funciona en MEDIA, pero no en ALTA ni en BAJA, ¿dónde puede estar el fallo?
12. ¿Cuál podría ser la avería de un ventilador que funciona en MEDIA y ALTA, pero no en BAJA?
13. ¿Puede reponerse el enchufe de toma de corriente de un cable de alimentación flexible? Si es así, ¿cómo?

3-3 LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN LOS VENTILADORES NO OSCILANTES

Lo que sigue es un análisis de las quejas posibles acerca de los ventiladores no oscilantes y de lo que debe hacer el reparador para corregir el fallo.

El motor no funciona

1. Se comprobará la continuidad del cable de alimentación flexible, el conmutador-selector, el devanado de campo y las conexiones.
2. Se comprobará que el rotor no esté trabado.
3. Se examinará el termostato (si existe) para ver si los contactos no están pegados en posición ABIERTA.

El motor no reacciona correctamente cuando se acciona el conmutador-selector

1. Compruebe el conmutador de mando de velocidades.
2. Se comprobarán las tomas de derivación del devanado de campo o la bobina de reactancia.

El ventilador no invierte velocidad

1. Se comprobará el conmutador-selector y sus conexiones.
2. Se comprobará la continuidad del devanado de campo. Si algún componente se encuentra averiado, se reemplazará el motor completo.

El motor trabaja caliente, despacio o intermitentemente; el consumo es superior al normal

1. Se observará si hay algún corto en el devanado de campo. Si éste está defectuoso, se sustituirá el motor completo.
2. Se comprobará si el rotor está trabado.
3. Se comprobará si hay cojinetes trabados o agarrados. Se limpiarán y engrasarán los cojinetes.

El ventilador hace ruido o vibra

1. Se comprobará la deformación, roturas, alabeo, equilibrado y centrado de las paletas.
2. Se comprobará que el cubo de las paletas no esté flojo, o lo esté algún elemento.
3. Se comprobará el estado de limpieza y engrase de los cojinetes.
4. Se comprobará el eje del rotor; si está flojo o curvado, se cambiará el rotor completo.
5. Se examinará el devanado de campo por si hubiera partículas metálicas. Si es así, se desmontará el rotor y se le someterá a chorro de aire comprimido.
6. Se comprobará que no se haya aflojado alguna guarda.
7. Se comprobará que el rotor no roce con el devanado de campo.
8. Se buscarán tornillos flojos o desaparecidos.
9. Se comprobará el equilibrado de las paletas.

El ventilador zumba

1. Se comprobará si hay irregularidades en el entrehierro. Para eliminar el zumbido se ajustan los polos inductores y, si esto no da resultado, puede que sea necesario sustituir el rotor o el motor completo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

14. ¿Qué se comprueba cuando el motor de un ventilador no consigue funcionar?

15. ¿Cuál podría ser la avería cuando un ventilador no reacciona al pulsar el conmutador-selector?
16. ¿Cuál podría ser la avería cuando el motor de un ventilador trabaja caliente o gira despacio?
17. ¿Qué fallo produce un entrehierro irregular?
18. ¿Qué pieza, o piezas, hace que un ventilador haga ruido o vibre?

3-4 REPARACIÓN DE VENTILADORES OSCILANTES

En la figura 3-2 se representa un mecanismo característico de ventilador oscilante. Se compone de un tornillo sin fin en el eje del motor conectado a un pequeño eje rotor. Éste tiene un tornillo sin fin en su

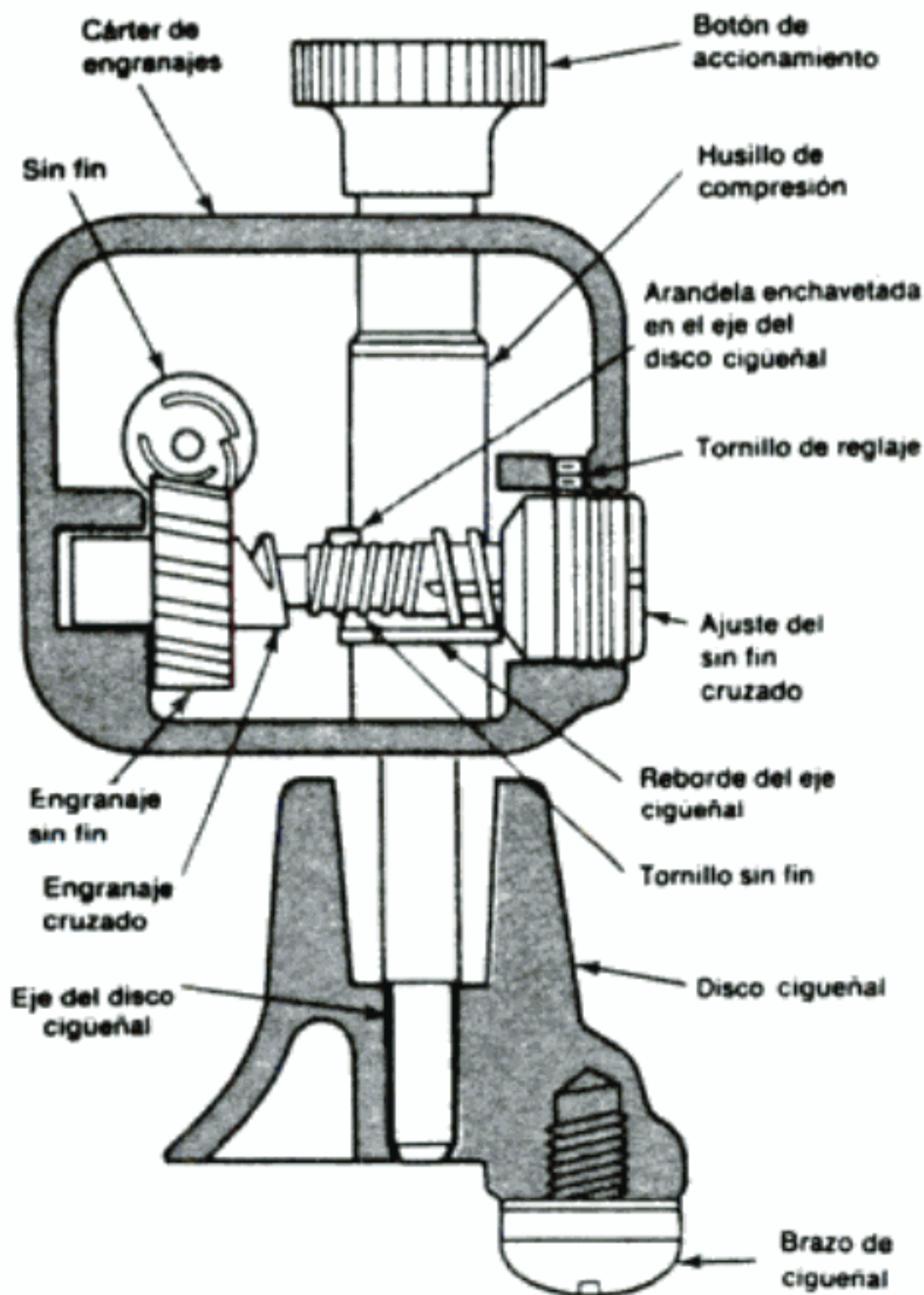


Fig. 3-2 Mecanismo de un ventilador oscilante.

otro extremo engranado a un engranaje recto perteneciente a un eje vertical. Este eje posee unido a su extremo inferior un piñón o husillo giratorio que gira muy lentamente. Mediante una corta palanca, fija al piñón o husillo por un extremo y unida al motor por el otro extremo, se consigue que el ventilador gire en vaivén.

Lo que sigue es un análisis de las quejas posibles acerca del mecanismo de oscilación de un ventilador y los extremos a comprobar.

El ventilador no funciona

1. Se comprobará la continuidad de todos los contactos, el cable de alimentación, el devanado de campo y el conmutador.
2. Se comprobará que el mecanismo no esté trabado.

Tornillo sin fin
Eje de rotor

El ventilador no oscila

1. Se comprobarán el husillo, el tornillo sin fin y el piñón.
2. Se examinará el engranaje recto por si tuviera dientes rotos.
3. Se observará si el eje del rotor está curvado.
4. Se comprobará el pasador de fijación del engranaje recto. Si está flojo, se moletea levemente su extremo y vuelve a montarse a presión, o bien se sustituye el conjunto completo.

El ventilador zumba

1. Se comprobará si en el entrehierro hay irregularidades. Si no está correcto, se aflojarán los tornillos de los inductores y se corregirá la posición de los mismos.
2. Se comprobará que el eje del inducido no esté curvado.
3. Los alojamientos de los cojinetes pueden estar flojos o deteriorados. Si hay algún cojinete defectuoso, se cambiará. Al hacer esta operación, se limpiará la caja de engranajes de toda la grasa antigua y las arandelas de las rótulas del cojinete y del eje del rotor se engrasarán con una capa liviana de aceite para motor SAE-30.

Entrehierro

Chirrían los cojinetes del mecanismo de oscilación

1. Se comprobará el estado de desgaste de los cojinetes, especialmente en el extremo del motor.
2. Se comprobará si el desgaste del rotor es excesivo.
3. Se comprobará que la grasa esté limpia. Se limpiará la caja de engranajes y se reemplazará por la recomendada por el manual de asistencia.

El mecanismo de oscilación hace ruido

Este ruido puede deberse a un juego axial excesivo entre el husillo y la carcasa. Para eliminar un juego axial excesivo, se colocan separadores entre el husillo y el tornillo sin fin.

Antes de devolver el ventilador al cliente, hay que verificar que funciona de acuerdo con las especificaciones del fabricante respecto a corriente o potencia nominales. La potencia consumida no debe exceder en más del 10% a la indicada como nominal en la placa indicadora. La prueba de potencia debe efectuarse en un local libre de efectos de tiro de chimenea.

Si, como prueba final, se recomienda una prueba de alta tensión, hay que asegurarse de que el ventilador ha estado en marcha unos cinco minutos antes de llevarla a cabo. Habitualmente, un motor caliente delatará antes las fugas de tensión que uno frío. La prueba de alta tensión se efectuará siempre según las instrucciones del manual de asistencia.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

19. ¿Qué piezas mecánicas producen la oscilación de un ventilador?
20. ¿Qué piezas deben comprobarse cuando un ventilador no oscila?
21. ¿Cómo se evita que los cojinetes chirrien al oscilar el ventilador?
22. ¿Qué potencia en exceso de la nominal es aceptable?

3-5 PALETAS

El conjunto de las paletas puede ser el foco de los fallos, especialmente si la queja es que el ventilador hace ruido. En realidad, la causa de ruidos incorrectos más corriente son piezas flojas, particularmente en lo que se refiere a la guarda de protección de las paletas, o a las mismas paletas. En este último caso, si el cubo se ha aflojado algo del eje del motor, o una de las paletas está floja, se producirá mucha vibración y chirridos.

El cubo suele asegurarse al eje del motor mediante uno o más tornillos, por lo que los aflojamientos en este lugar pueden corregirse apretándolos. Por regla general, las paletas se remachan al cubo. Para reapretar un remache flojo, se desmonta el conjunto de paletas y cubo, se mantiene el remache sobre una mordaza de banco de gran masa o sobre un trozo de acero plano de buen tamaño, y se golpea el otro extremo del remache con un martillo de mecánico. Si así no se consiguen resultados, habrá que instalar un remache nuevo a cambio del viejo. Si se encuentran dificultades para separar el cubo del eje del motor, a veces puede ser una ayuda lubricarlo con alcohol isopropílico.

Al trabajar en las paletas, hay que poner mucho cuidado para no doblarlas y sacarlas de posición; esto puede causar más problemas de lo que puede pensarse. Si las paletas se doblan al manejarlas o golpearlas accidentalmente, se destruye su simetría. Entonces, esa falta de simetría puede hacer que vibre o chirrie todo el cuerpo del ventilador y puede afectar también a la velocidad. Para comprobar la simetría se elige un punto de referencia en la jaula, o guarda, y con una regla se mide su distancia hasta algún punto de una paleta fácilmente identificable; luego se gira lentamente a mano la hélice y se comprueban las paletas una a una para observar si guardan el mismo ángulo con el eje (fig. 3-3).

Un procedimiento más exacto para comprobar el ángulo de pala consiste en recortar una plantilla de cartón en forma de triángulo con el ángulo adecuado, que es del orden de 15 a 20° en la mayoría de los ventiladores. (Unas paletas con un paso demasiado alto hacen que aumente la carga y que el ventilador funcione más lento de lo normal, con lo que en realidad removerá una cantidad de aire inferior a lo debido.) Colocando esta galga triangular debajo de

Simetría

Plantillas

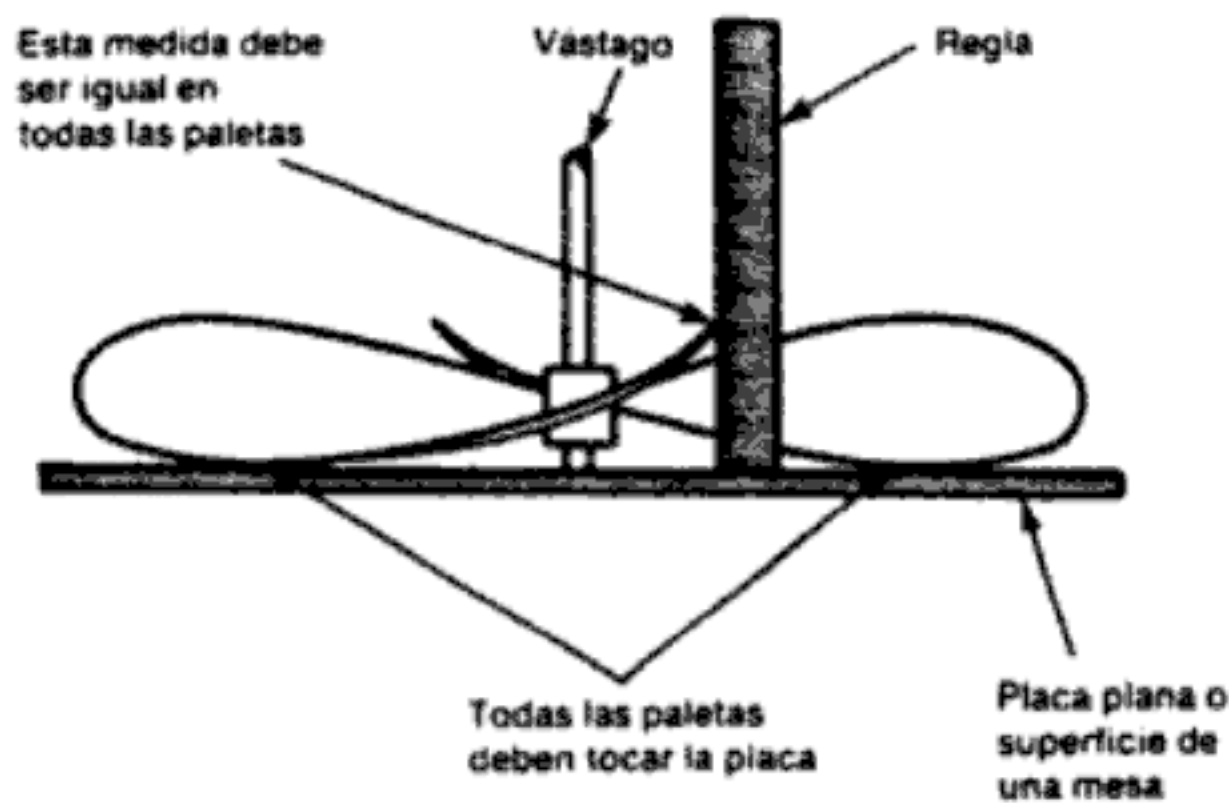


Fig. 3-3 Procedimiento para comprobar el paso y la simetría de una paleta de ventilador.

cada paleta, es posible observar si la misma está correctamente dispuesta. Si la paleta está desalineada, se dobla en el sentido adecuado para corregir la situación. Siempre que una paleta se doble, aunque sea muy poco, suele ser prudente comprobar la reacción. Es frecuente tener que efectuar varios reajustes «leves» para eliminar totalmente la vibración en paletas desalineadas. Se recordará que es de suma importancia que todas las paletas tengan el mismo ángulo de ataque, aunque no importa una desviación de pocos grados si, por lo demás, el ventilador se encuentra en buen estado; no obstante, si una paleta tiene un cierto ángulo y las otras uno distinto, aparecerán vibraciones y chirridos.

Las paletas, particularmente las de los ventiladores aspirantes de cocina, pueden desequilibrarse a causa de la suciedad acumulada en una o más de ellas. Para corregir la situación, se elimina la suciedad con un disolvente de buena calidad, como percloroetileno, tricloroetano o tricloroetileno. Los cojinetes cuyo desgaste sea superior a 0,05 ó 0,08 mm pueden causar asimismo un funcionamiento ruidoso; en caso de excesivo huelgo de cojinetes lo mejor es instalar unos nuevos.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

23. ¿Cuáles son los orígenes de los problemas de ruidos en los ventiladores?

24. ¿Cómo se fijan las paletas al cubo?
25. ¿Cuál es el ángulo de pala más corriente?
26. ¿Pueden ajustarse las paletas de un ventilador? Si es así, ¿cómo?
27. ¿Pueden desequilibrarse las paletas de un ventilador a causa de la suciedad?
28. ¿Qué debe hacerse cuando los cojinetes presentan un huelgo excesivo?

3-6 RELOJES ELÉCTRICOS

La mayoría de los relojes eléctricos, sean de pared, despertadores o temporizadores, trabajan según los mismos principios, y se componen de un motor de devanado cortocircuitado que actúa a través de un tren de engranajes, el cual, a su vez, transfiere el movimiento de rotación a las saetas. A diferencia de los relojes de cuerda mecánicos, en los relojes eléctricos no hay resortes ni escapes, únicamente los engranajes reductores.

Los motores de devanado cortocircuitado que se emplean en los relojes eléctricos (salvo en los de cuarzo) están sincronizados a la frecuencia de la fuente de alimentación. En Norteamérica, la mayoría de las centrales eléctricas generan corriente de 60 hertz (o sea, de 60 ciclos por segundo); en los países europeos y muchos americanos, esa frecuencia es de 50 hertz.

En los relojes de cuarzo se emplea un cristal de cuarzo tallado a precisión que, al ser activado por la electricidad, vibra a una frecuencia prefijada (generalmente, alrededor de 262.150 vibraciones por segundo). Estas vibraciones, convertidas en pulsos eléctricos, se convierten electrónicamente en señales utilizables y, en la etapa final, activan un motor que arrastra las saetas. Aunque las vibraciones de un cristal del cuarzo sean constantes, bajo temperaturas y presiones barométricas variables sufren variaciones, por lo que se encierran en una envuelta hermética en la que se hace el vacío. En la mayor parte de los relojes de cuarzo se emplea un motor síncrono que trabaja aproximadamente a 300 microwatt (300 millonésimas de watt). Bajo condiciones de temperatura y presión barométrica normales y compatibles, puede conseguirse una precisión de ± 1 minuto por año.

Cristales de cuarzo

Cierres herméticos

Cómo alimentación para el motor, los relojes autónomos emplean una sola batería de linterna (pila) irrecargable del tipo C o D. Estas pilas suelen durar del orden de un año; por ello, lo primero que se comprobará en un reloj autónomo es la batería (fig. 3-4).

Cuando se estropea el motor de un reloj, poco puede hacerse para repararlo. Como muchos relojes eléctricos son relativamente baratos, normalmente no se recomienda gastar mucho en una reparación. En el caso de los relojes más caros, podrá conseguirse un motor de repuesto completo en el suministrador de electrodomésticos en cuestión, o directamente de fábrica. No se olvidará tomar buena nota de la marca y del número de modelo, información

Perforación

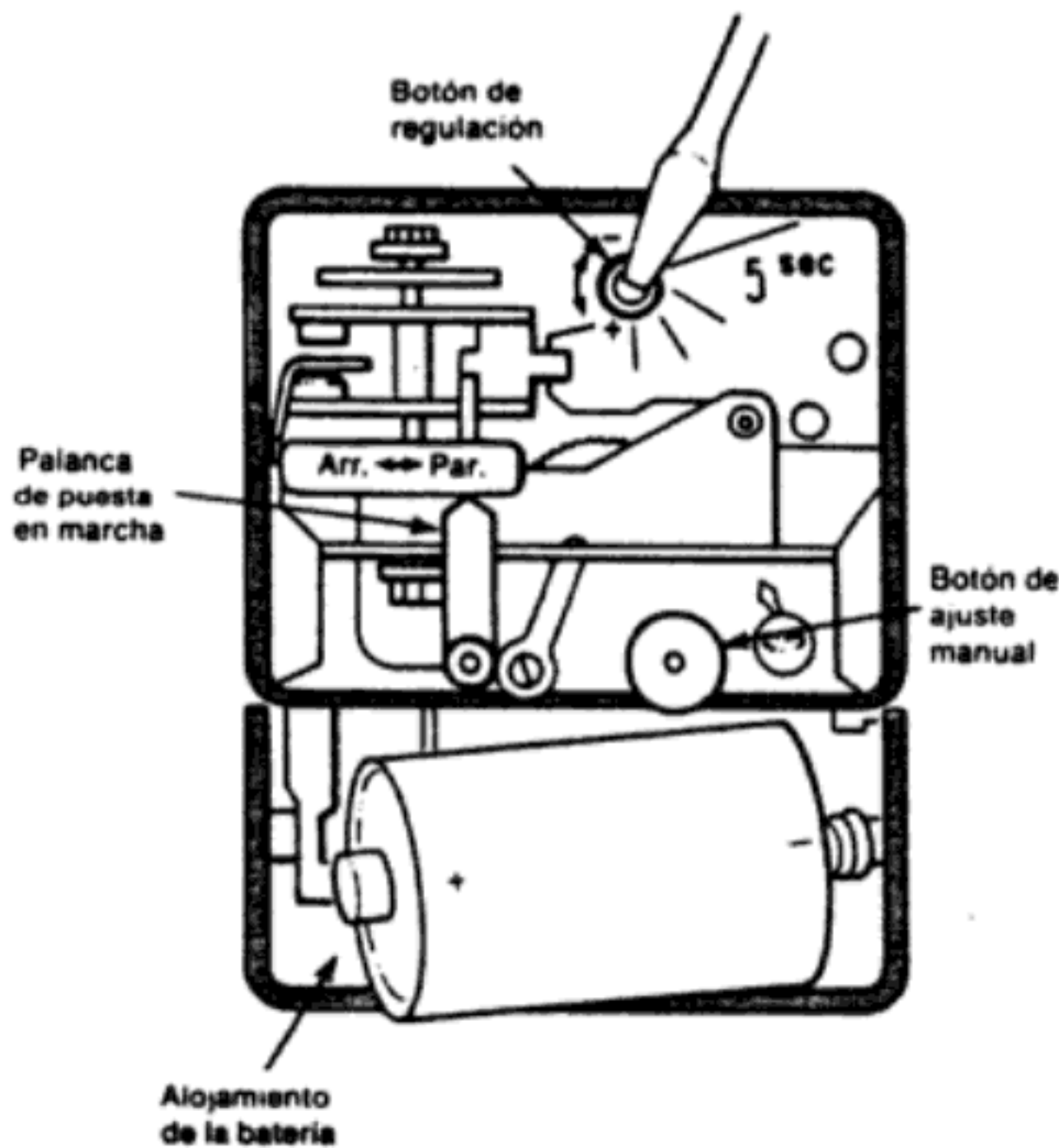


Fig. 3-4 Mandos y ajustes de un reloj autónomo característico.

habitualmente estampada en la carcasa del reloj o en una pequeña placa adherida a algún punto del mismo.

Es posible desacoplar el movimiento de un reloj de su bastidor. Entonces podrá comprobarse su estado conectándolo a la red de corriente continua, tras haberlo separado del bastidor. Habitualmente suele existir una ventanita a través de la que se observa un disco de aluminio. Este tiene una perforación, por lo que fácilmente se sabrá si gira. Si es así, es que el motor funciona; si no, es que el devanado del motor puede estar abierto. Debido a su construcción hermética, rara vez un motor necesitará engrase, si es que lo necesita. Puede que alguna vez, en mucho tiempo, un reloj zumba o chirríe al funcionar; entonces es que algún cojinete está seco o gastado. En tal caso, el motor se extraerá del bastidor y se pondrán una o dos gotas de aceite fluido en cada extremo del eje del motor.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

29. ¿Qué tipo de motor se emplea en la mayoría de los relojes?
30. Los relojes de cuarzo, ¿hacen uso de motores vibratorios? Si es así, ¿de qué tipo?
31. ¿Qué tipo de motor arrastra las saetas en un reloj de cuarzo?
32. ¿Qué alimentación tienen los relojes autónomos?
33. ¿Cuál es el fallo de un motor que zumba o chirría?
34. ¿Puede cambiarse el motor en la mayoría de los relojes?

Resumen

1. La función de un ventilador es impulsar, renovar o remover el aire confinado en una habitación.
2. Los ventiladores pequeños y medianos utilizan motores de devanado cortocircuitado.

3. En los ventiladores se emplean motores sin escobillas; por ello, en los motores de los ventiladores no hay fallos por escobillas.

4. Con los motores universales se consigue dotar a los ventiladores de un par de arranque elevado.

5. En los ventiladores grandes se emplean moto-

res de arranque por devanado auxiliar o por condensador.

6. Los ventiladores que pueden hacer variar la dirección en que soplan, a la vez que giran las paletas, se conocen con el nombre de ventiladores oscilantes.

7. Las cinco clases generales en que se clasifican los ventiladores son portátiles o de mesa, de pie, de ventana, aspirantes y educutores.

8. La suciedad del conmutador de mando es una de las causas principales de que los ventiladores no funcionen en ninguna de sus velocidades.

9. Es necesario engrasar y limpiar convenientemente los ventiladores. Muy frecuentemente los cables flexibles de alimentación producen fallos.

10. Averías comunes en los ventiladores son:

- a. El motor no funciona.
- b. El motor no reacciona al accionarse el conmutador-selector.

c. El ventilador no se invierte (si es reversible).

d. El motor se recalienta, o funciona lenta o intermitentemente; el consumo del ventilador es superior al normal.

11. Unas paletas dobladas pueden hacer que el ventilador funcione ruidosamente.

12. Es necesario comprobar el paso de las paletas de un ventilador.

13. Periódicamente hay que eliminar la suciedad de los ventiladores aspirantes de cocina.

14. En los relojes eléctricos se emplean motores de devanado cortocircuitado.

15. Para mantener una marcha constante, en los relojes de cuarzo se emplea un cristal de cuarzo.

16. Habitualmente, cuando se echa a perder el motor, los relojes no se reparan.

17. En los relojes autónomos suele emplearse una sola pila de tipo C o D.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Para accionar la mayoría de los ventiladores pequeños se emplea un motor de devanado cortocircuitado.
2. Los motores de devanado cortocircuitado tienen escobillas.
3. En los ventiladores grandes se emplean motores de arranque por devanado auxiliar o por condensador.
4. Cuando un motor funciona en alta velocidad, sólo se está empleando una parte del devanado de campo.
5. Mediante una prueba de continuidad puede determinarse si el devanado de campo está abierto o cortocircuitado.
6. Lo primero a comprobar cuando un motor no funciona es el cable de alimentación.
7. En los ventiladores oscilantes el eje del motor está dotado de un tornillo sin fin conectado a un eje rotor corto.
8. Todos los ventiladores deben relubricarse y comprobarse para que funcionen a plena velocidad.
9. Pueden encintarse las roturas en el cordón de alimentación de un ventilador.
10. Unas paletas desequilibradas son causa de ruido y vibración.

11. Para adaptar las paletas de un ventilador a una configuración simétrica debe emplearse una plantilla.
12. El paso de las paletas de un ventilador es de 33°.
13. La suciedad puede desequilibrar una paleta de ventilador.
14. En la mayoría de los relojes eléctricos se emplean motores de devanado cortocircuitado.
15. Para gobernar la velocidad de un motor que arrastre las saetas de un reloj se utiliza un cristal de cuarzo.
16. El cristal de cuarzo se protege encerrándolo en un receptáculo herméticamente sellado.
17. Vale la pena que la mayoría de los relojes sean reparados por un especialista.
18. Los motores de reloj necesitan un engrase anual con aceite SAE-20.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Refrigerar o ventilar, impulsando, cambiando o removiendo el aire. | 13. Sí; para ello se elimina el enchufe viejo junto con ocho o diez centímetros de cordón y se instala un enchufe nuevo. | 20. El husillo de compresión, tornillo sin fin, piñones, engranaje recto y eje rotor. |
| 2. En metros cúbicos por minuto. | 14. El cable de alimentación, el conmutador-selector, el termostato y el motor. | 21. Se cambia el cojinete gastado, se comprueba el rotor y se engrasa la caja de engranajes. |
| 3. De devanado cortocircuitado. | 15. Un conmutador de mando deficiente, o bien una toma del devanado de campo en mal estado, o una bobina de choque en mal estado. | 22. Hasta el 10 por ciento. |
| 4. Carecen de escobillas que se desgasten. Su par motor es bajo, por lo que se detienen sin dificultad cuando los golpean objetos extraños. | 16. Devanado de campo en corto, rotor trabado, cojinetes del motor en mal estado. | 23. Piezas aflojadas, habitualmente de la guarda del ventilador o las paletas. |
| 5. Oscilantes. | 17. Zumbido magnético. | 24. Con remaches. |
| 6. Ventiladores portátiles o de mesa, de pie, de ventana, aspirantes y eductores. | 18. Las paletas y el motor. | 25. 15-20°. |
| 7. De arranque por devanado auxiliar o de arranque por condensador. | 19. Un tornillo sin fin en el eje del motor, que engrana con el dentado de un pequeño eje rotor, engrana con un engranaje recto perteneciente a un eje vertical unido a un piñón vertical. | 26. Sí. Por flexión. |
| 8. De inducción en serie. | | 27. Sí. |
| 9. De inducción variable. Bobina de choque. | | 28. Cambiarlos. |
| 10. Una. | | 29. De devanado cortocircuitado. |
| 11. En el conmutador. | | 30. No. Se emplea en ellos cristales de cuarzo. |
| 12. Devanado de campo abierto | | 31. Síncrono. |
| | | 32. Pilas de linterna de tipo C o D. |
| | | 33. Que tiene gastados los cojinetes del eje. |
| | | 34. No. |

Capítulo 4

Aspiradoras y enceradoras

En este capítulo se trata de las diferentes clases de aspiradoras y del fundamento de su funcionamiento, así como de las enceradoras. Se expone también de qué modo se reconocen los fallos más corrientes de ambos tipos de electrodoméstico.

Las aspiradoras, que son electrodomésticos a motor, pueden ser de distintos tipos y constituciones; pero básicamente, el funcionamiento y los fallos de gran número de aspiradoras son similares. Por su parte, las enceradoras funcionan todas igual y presentan averías similares.

4-1 TIPOS DE ASPIRADORAS

Todas las aspiradoras, cualquiera que sea el tipo, funcionan según los mismos principios básicos. Todas poseen las mismas piezas fundamentales: un cable de alimentación para toma de corriente, un interruptor de un tipo u otro para gobernar el funcionamiento del aparato, un ventilador a motor que produce la aspiración necesaria, un sistema de conductos que canaliza la corriente de aire, una boquilla que recoge el polvo y la suciedad, un receptáculo donde van a parar éstos y una carcasa donde se reúnen todos los componentes. Si bien hoy en día se ofrecen en el mercado numerosos tipos distintos de aspiradoras, todas ellas pueden agruparse en tres categorías básicas:

1. *De carro.* En las aspiradoras de carro la acción limpiadora se produce mediante la *aspiración* generada por el ventilador accionado a motor. Esta aspiración actúa sobre la superficie y la corriente de aire arrastra hacia el saco la suciedad y el polvo. (Fig. 4-1.)

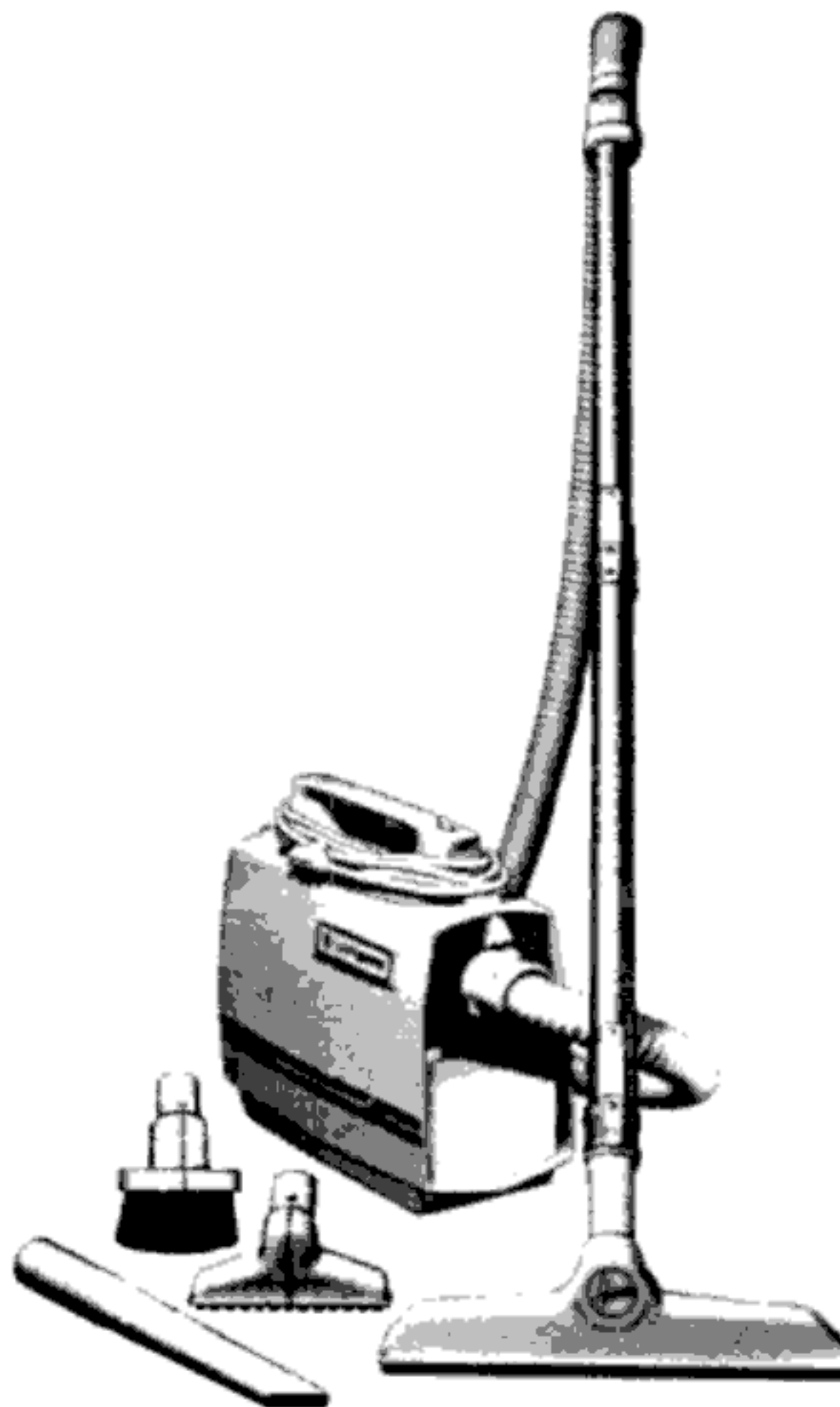


Fig. 4-1 Aspiradora de carro. (Cortesía de Hoover Company.)

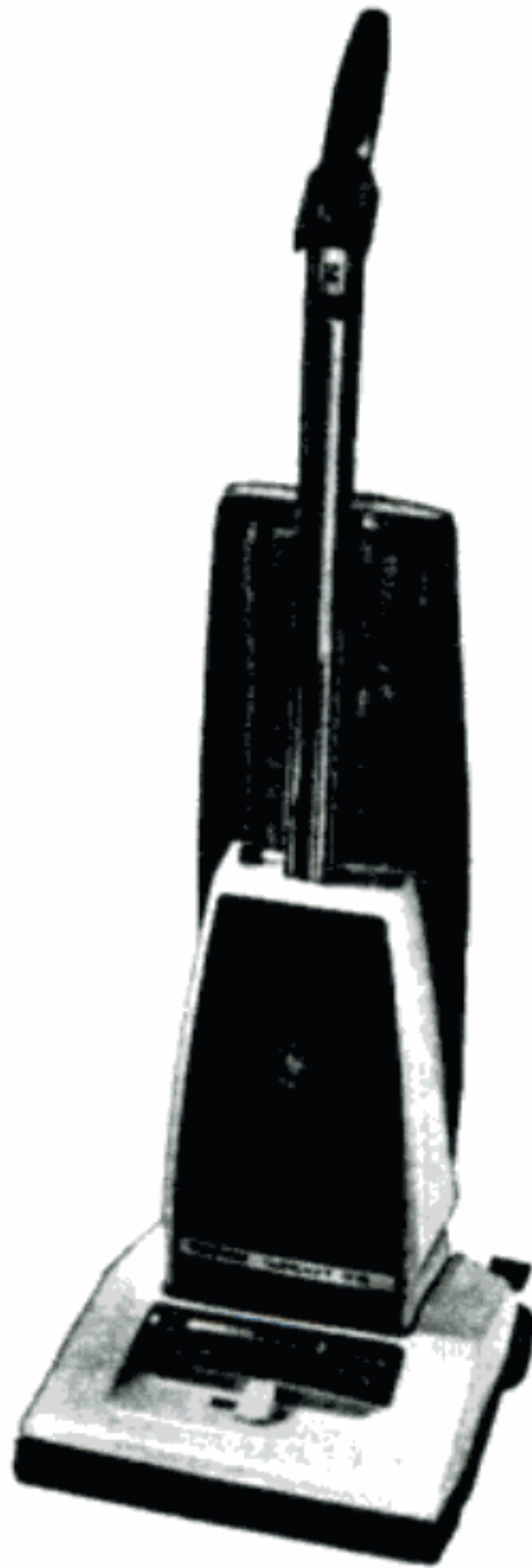


Fig. 4-2 Aspiradora vertical. (Cortesía de Hoover Company.)



Fig. 4-3 En las aspiradoras combinadas se reúnen la potencia de aspiración de las aspiradoras de carro con el efecto de batido del cepillo mecánico de las aspiradoras verticales. (Cortesía de Hoover Company.)

Agitación

2. *Verticales.* En las aspiradoras verticales la acción limpiadora se produce mediante agitación y aspiración combinadas. La aspiración atrae la alfombra hacia la boquilla y los cepillos y/o los batidores agitan y desprenden de la alfombra la suciedad y el polvo, que la corriente de aire arrastra hacia el saco. (Fig. 4-2.)
3. *Combinadas.* Algunos fabricantes combinan la intensa succión que producen las aspiradoras de carro con la cabeza agitadora de las verticales, añadiendo una boquilla mecánica a los modelos

de carro. (Fig. 4-3.)

Existen algunas variantes a estos modelos básicos. Por ejemplo, en algunas aspiradoras se coloca un filtro de agua y no se emplea el saco como dispositivo filtrante. En estas aspiradoras, una corriente de aire atraviesa el agua y deposita la suciedad y el polvo en la superficie de la misma. Existen, además, sistemas integrales en los que la suciedad y el polvo van a parar a un depósito. Hay un modelo vertical liviano que se ha comercializado como escoba eléctrica.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuáles son las tres categorías básicas de aspiradoras?
2. ¿Cómo trabajan básicamente las aspiradoras de carro?
3. ¿Cómo se produce la acción limpiadora en las aspiradoras verticales?
4. ¿Cómo se genera la aspiración en una aspiradora?

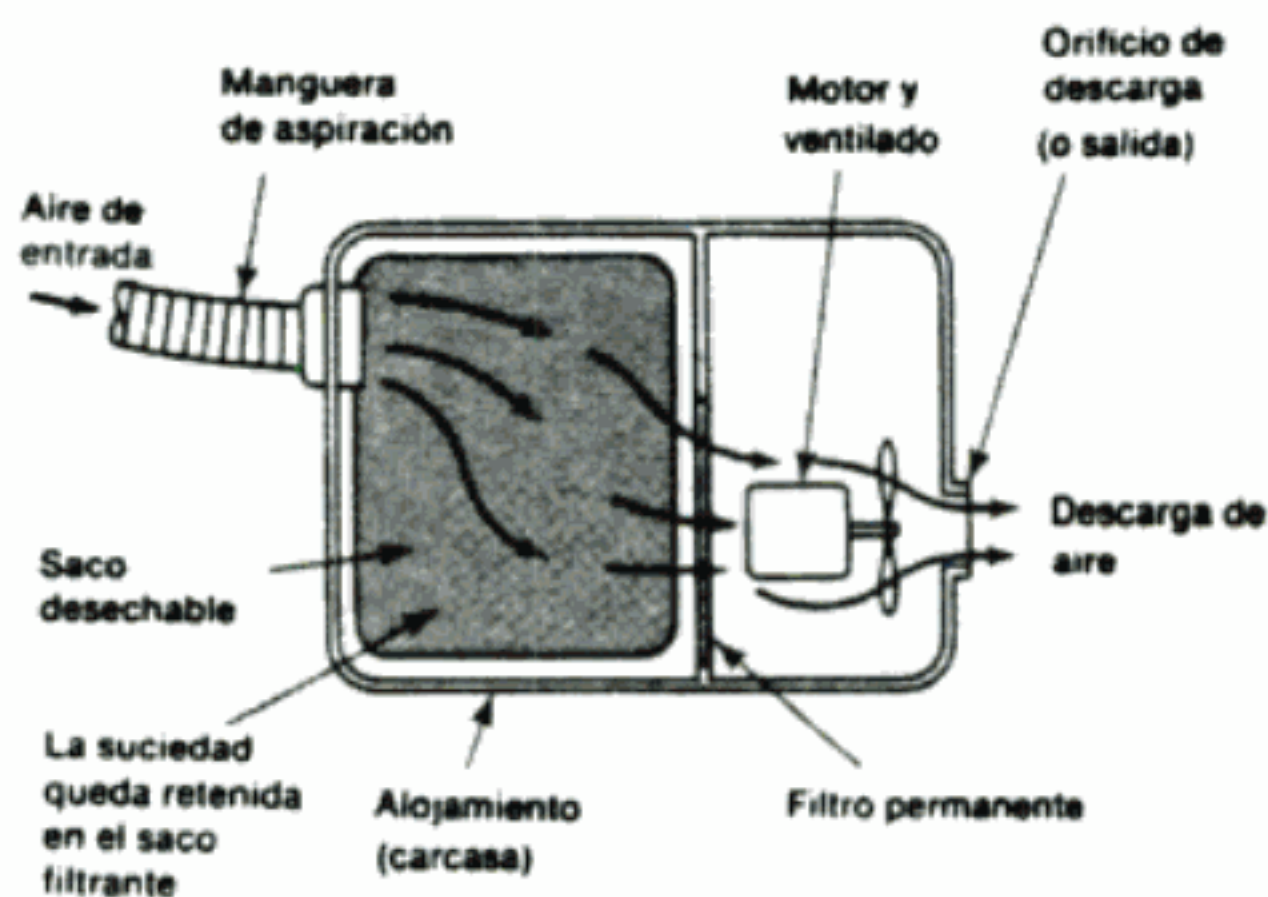


Fig. 4-4 Principio del funcionamiento de una aspiradora de carro.

4-2 AVERÍAS DE LAS ASPIRADORAS DE CARRO

Este tipo de aspiradoras, tal como se dijo antes, sin el cepillo accionado, se basa únicamente en la succión. La superficie de la boquilla en contacto con la alfombra puede hacerse más pequeña y, entonces, el efecto de aspiración será mayor. Para reforzar la recogida de hilos, cabellos y otros materiales difíciles, estas boquillas se han dotado de cepillos y cerdas.

En la mayoría de las aspiradoras de carro, el saco colector se encuentra en el lado de aspiración de la máquina. Así, el aire cargado de polvo aspirado a través de la boquilla y de la manguera atraviesa el saco, en el que la mayor parte del polvo se separa del aire. Este aire atraviesa seguidamente un filtro permanente existente en el compartimento del motor y sale por el otro lado de la máquina. Cuando una aspiradora, como la representada en la figura 4-4, se enchufa a 220 V-ca, el motor recibe corriente y comienza a girar el inducido en cuyo eje están montadas las paletas. La rotación del ventilador crea la corriente de aire que atraviesa el saco desechable y los filtros con la suciedad y el polvo. Este aire, ya filtrado, sigue discurriendo a través del alojamiento de motor y ventilador y sale por el orificio de descarga de la carcasa. En este tipo de aspiradoras se emplean generalmente motores universales.

En las aspiradoras de carro el fallo más común es la falta de succión. Como este tipo de aspiradoras dependen de que el aire se mueva a gran velocidad, cualquier cosa que lo impida reducirá la aspiración.

Entre las causas se encuentran una boquilla atorada, algún obstáculo en la manguera, una manguera en mal estado, un saco demasiado lleno, una instalación del saco incorrecta, baja velocidad del motor y un filtro cargado de polvo. Una conexión deficiente de cualquiera de los adaptadores (como el de boquilla a tubo y/o a manguera y a filtro) producirá una pérdida de succión en la boquilla, donde es necesaria. Todo pequeño agujero o roto en la manguera causará asimismo pérdida de aspiración. Por eso, cuando los ventiladores de una aspiradora de carro trabajen a plena velocidad y en el extremo de la manguera haya poca o ninguna aspiración, se desconectará la manguera al objeto de averiguar si en el orificio de admisión de la máquina la aspiración se hace más o menos normal. Si es así, lo más probable es que la manguera esté atascada. Luego, si por ninguno de ambos extremos se observa obstáculo alguno y no hay señales externas de que la manguera esté aplastada, se conecta ésta al orificio de descarga, su extremo libre se lleva al exterior y se hace funcionar la máquina a toda velocidad con el propósito de expulsar lo que haya bloqueado la manguera. Esto suele dar resultado; pero si no lo da, se empleará un pasacables de electricista para hacer salir el obstáculo.

La manguera que se emplea en ciertos modelos de carro puede ser foco de fallos de aspiración. Por ejemplo, las mangueras de plástico sufren desgarros y picaduras; en otras mangueras, el revestimiento interior se rompe y se pone a flamear, obstaculi-

zando parcialmente el paso y produciendo interrupciones en la aspiración. Habitualmente una rotura de este género la revela un punto endeble, que se pliega fácilmente y observable externamente. Cualquiera que sea el tipo de manguera, cuando una de ellas se descubre que está en mal estado, lo mejor es reemplazarla; en otras palabras, es buena práctica reparatoria no tratar nunca de recuperar una manguera de aspiradora, salvo en casos de emergencia.

Gran parte de los especialistas veteranos adquieren un «sexto» sentido para decidir acerca del vacío que genera una aspiradora. Un truco consiste en colocar la palma de la mano sobre el extremo de aspiración de la manguera y, luego, retirarla para juzgar la intensidad del sonido así producido, lo que permite estimar el grado de aspiración. Por supuesto, un procedimiento más exacto para determinar el efecto de succión de una aspiradora es emplear un vacuómetro.

Rara vez se reciben quejas de que una aspiradora de carro no recoge pelusas ni hilos; ello se debe a que sus boquillas para alfombras suelen estar dotadas de un cepillo estacionario, o de un dispositivo «de cardado», que suele averiarse poco y desprenden las partículas de pelusa recalcitrantes, y similares, las cuales no siempre ceden sólo a la succión. Estas piezas son de acceso inmediato y muy simples de ajustar y renovar; lo cierto es que, en la mayoría de los casos en que se desgastan los cepillos, son los mismos usuarios quienes compran unos nuevos y los montan personalmente. El dispositivo de cardado es prácticamente indestructible.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

5. En las aspiradoras de carro, ¿dónde se encuentra el saco de recogida?
6. ¿Cuál es la avería más corriente de las aspiradoras de carro?
7. ¿Cuál es la causa de la avería anterior?
8. ¿Cuál es la primera operación para averiguar el origen de un fallo de aspiración?
9. ¿Qué tipo de motor se emplea en estas aspiradoras?

4-3 ASPIRADORAS VERTICALES

Tal como se dijo antes, las aspiradoras verticales sacuden el tejido de las alfombras con un cepillo movido a motor para facilitar el desprendimiento de la suciedad incrustada en el pelo, a objeto de que sea aspirada hacia el saco. Este cepillo facilita además la recogida de pelusas, hilos, cabellos, etc. El motor, habitualmente de tipo universal, está conectado directamente al ventilador de aspiración y, a través de un mecanismo de poleas y correa, al cepillo móvil rotatorio. Una empuñadura de horquilla unida a la máquina permite guiarla sobre la superficie de la alfombra. La carcasa está dotada de ruedas provistas de un tornillo de reglaje que permite elevar o descender la aspiradora para ajustarla a alfombras de distintos grosores.

En la máquina vertical básica representada en la figura 4-5 la polea montada en el extremo del inducido arrastra a la correa que acciona el cepillo rotatorio. Este desprende las partículas de suciedad y trata de atraparlas mediante fuerza centrífuga. La corriente de aire que crea el ventilador montado en el eje del inducido atrae la suciedad a través de la abertura que rodea al cepillo, y a través del extremo inferior del motor hacia el saco. Este es atravesado

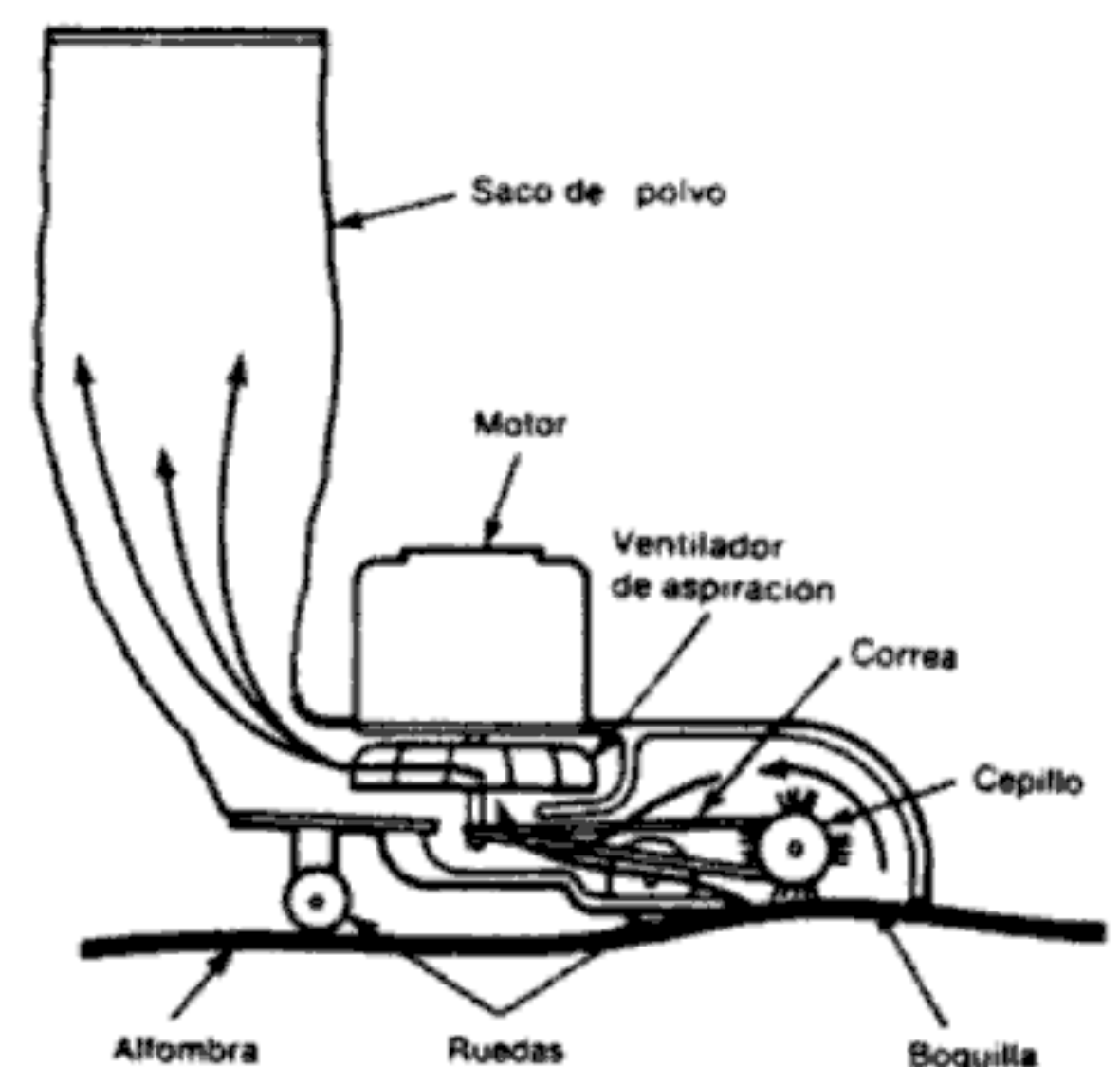


Fig. 4-5 Principio del funcionamiento de una aspiradora vertical.

por el aire, que deposita la suciedad en él. Seguidamente, el aire penetra en el motor a través de un filtro, lo atraviesa y se descarga sobre el armazón del motor a través de una rejilla. Muchas máquinas poseen un interruptor de *alta* y *baja* velocidad que gobierna la velocidad del motor y que, en la posición *alta*, cierra la admisión procedente del extremo inferior de la máquina y, además, eleva el cepillo separándolo de la superficie de la alfombra.

La imposibilidad de arrastrar pelusas e hilos es un fallo muy corriente de las aspiradoras verticales de cepillo giratorio. Lo que ocurre es que, dada la conocida capacidad de estas máquinas para recoger casi todo lo que pase por sus boquillas, la mayoría de sus usuarios se precipitan a gritar «esto no funciona» cuando su máquina no consigue arrastrar una partícula de pelusa a la primera pasada. Este tipo de aspiradoras soportan más de lo que pueden: indiscriminadamente la emplean muchos para recoger agujas, alfileres, botones, monedas, clavos, tachuelas e incluso fósforos. Así, por esto último, hay sacos que han ardido. Evidentemente, algunos de los objetos afilados o aguzados pueden introducirse bajo la correa y cortarla en dos, o acuñarse en la boquilla y atrancar el cepillo, destruyendo también la correa. Por ello, cuando una aspiradora de cepillo giratorio no recoja la pelusa, puede sospecharse que existe algún fallo en el cepillo de la boquilla o en la correa de éste. Recuérdese que una correa demasiado tensa ejerce una carga adicional sobre los cojinetes delanteros, mientras que una poco tensa resbalará cuando el cepillo se ponga en contacto con la alfombra. La tensión de la correa puede comprobarse colocando la aspiradora junto al borde de la alfombra e introduciendo la mano bajo ésta; si entonces se percibe vibración, es que el cepillo está girando.

Casi siempre, al reparar algún modelo vertical que no consiga arrastrar la pelusa, se encontrará que el usuario ha forzado la tobera lo máximo hacia abajo forzando a la sufrida máquina para que recoja partículas adheridas. En tales casos, deberá explicarse con tacto que una boquilla anormalmente inclinada hace que la aspiradora resulte dura de manejar y que, así, no se mejora en absoluto su efecto limpiador. Los cepillos, desde luego, deben estar limpios para que actúen correctamente.

Para determinar la posición de boquilla apropiada a cada alfombra se procede como sigue: (1) se eleva la boquilla hasta su posición más elevada, (2) se pone en marcha el motor y (3) se hace descender poco a poco la boquilla hasta que se oiga sonido de compresión (en cuyo instante el motor se acelerará notablemente). Esto nos indicará que la alfombra ha cegado la boca de la boquilla. En otras palabras, la posición de boquilla perfecta es la más alta para la cual se mantiene la compresión. De este modo, se minimizan los efectos del desgaste de boquilla y cepillo, ya que debe quedar perfectamente claro que la alfombra ha de barrerse suavemente sobre un cojín de aire. Por el contrario, una altura demasiado baja puede suponer que la alfombra sea «martilleada» por el cepillo, sirviendo el suelo de «yunque». Hay casos en que la máquina resulta dura de manejar a consecuencia del agarrotamiento del pivote de una de las ruedas articuladas; esta situación suele remediarla una gota de aceite fluido. Entonces, téngase cuidado para no poner aceite en exceso en la rueda, ya que el sobrante puede manchar las alfombras.

Para eliminar los chirridos, deben engrasarse de vez en cuando los cubos de las ruedas; ahora bien, póngase atención en que ni una sola gota de aceite quede en el exterior de la rueda, desde donde pueda gotear hasta la llanta. Las aspiradoras verticales dotadas de un trinquete único para bloquear la empuñadura en alguna posición entre varias no presentan problemas de mantenimiento. Otra cosa muy distinta es, empero, que los resortes equilibradores de la empuñadura de determinados modelos hayan sido instalados satisfactoriamente. En efecto, la paciencia de cualquier persona puede agotarse hasta el máximo al tratar de ajustar el resorte de una empuñadura por vez primera; sin embargo, ello no es difícil si se conocen perfectamente determinados hechos. A falta de instrucciones concretas, pueden ser de utilidad las indicaciones generales siguientes. La tensión del resorte es de suma importancia. Por ejemplo, el resorte debe tensarse lo suficiente para mantener la empuñadura a una inclinación de 15°. Con una tensión superior a esa, la aspiradora completa puede balancearse hacia atrás al bajar la empuñadura; si es menor, la empuñadura caerá al suelo. Para conseguir un buen justo medio al cargar el

Descarga

resorte, puede ser preciso «arrollarlo» alrededor de una vuelta completa, estando la horquilla de la empuñadura en posición vertical.

En algunos modelos, uno de los extremos del resorte se abrocha en una de dos posiciones separadas 180° en la horquilla del eje de la empuñadura, deparando así un reglaje de dos posiciones. Por tanto, en estos modelos, es recomendable adaptar primero ambas partes sin apretar, de modo que pueda elegirse la posición de enganche adecuada antes de acometer el tensado del resorte.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

10. Con las aspiradoras verticales, ¿cómo se limpian las alfombras?
11. En estas barredoras de alfombras, ¿qué tipo de motor se emplea?
12. Con la barredora en posición *alta*, ¿están los cepillos en contacto con el suelo?
13. ¿Qué sucede cuando es escasa la tensión de la correa?
14. ¿Dónde aparecen los fallos más corrientes en las aspiradoras verticales?
15. ¿Qué inclinación, respecto a la vertical, debe producir la tensión del resorte en la empuñadura?

4-4 ASPIRADORAS COMBINADAS

Para aprovechar las mejores características de las aspiradoras de carro y verticales se han creado las aspiradoras combinadas. Los modelos combinados ofrecen la comodidad de manejo y eficacia limpiadora de los batidores mecánicos con una aspiración potente, necesaria para limpiar, y una versatilidad singular (fig. 4-6).

Las aspiradoras combinadas están dotadas de una boquilla mecánica con un cepillo accionado por un motor independiente, que sacude la alfombra y aumenta la eficacia de la limpieza. La manguera es un componente importante de los modelos combinados y, frecuentemente, resulta atascada por la suciedad.

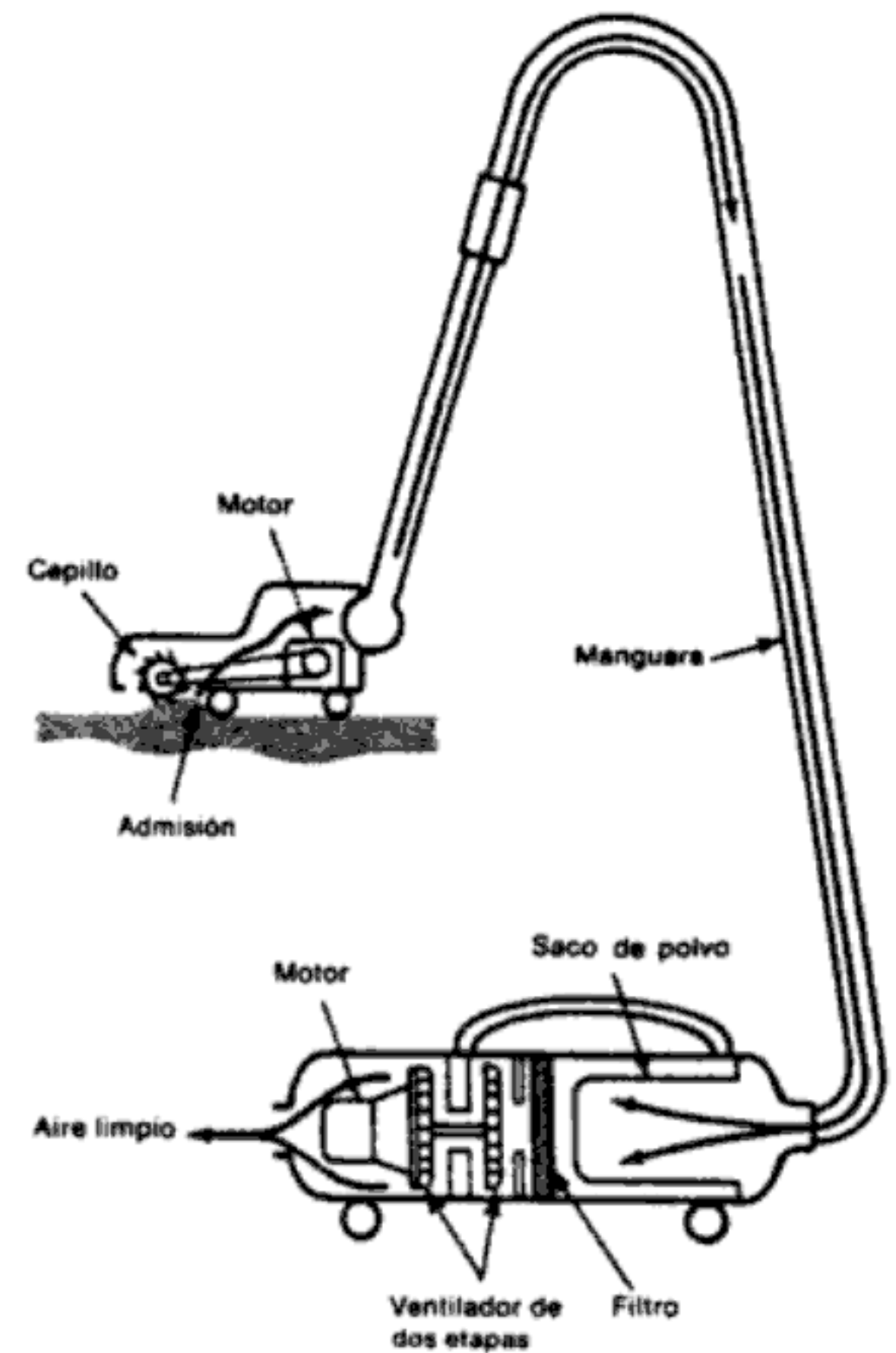


Fig. 4-6 Funcionamiento de una aspiradora combinada.

4-5 ASPIRADORAS DE LAVADO Y SECADO Y ESCOBAS ELÉCTRICAS

Las aspiradoras de lavado y secado y las escobas eléctricas trabajan casi del mismo modo. Cuando, en un modelo como el de la figura 4-7, se acciona el interruptor, el motor recibe corriente, con lo que comienza a girar el ventilador montado sobre el inducido y nace una corriente de aire. Esta, con partículas de suciedad en su seno, penetra por la boquilla y atraviesa el tubo interno, quedando la suciedad depositada en el saco. Luego el aire atraviesa el saco, la empaquetadura, el guardapolvo y el orificio y el ventilador lo expulsa al exterior por los lados. A través de los respiraderos superiores se aspira aire de refrigeración para hacerlo atravesar el motor y expulsarlo al exterior, por los respiraderos laterales, mediante el ventilador de respiración (fig. 4-7a).

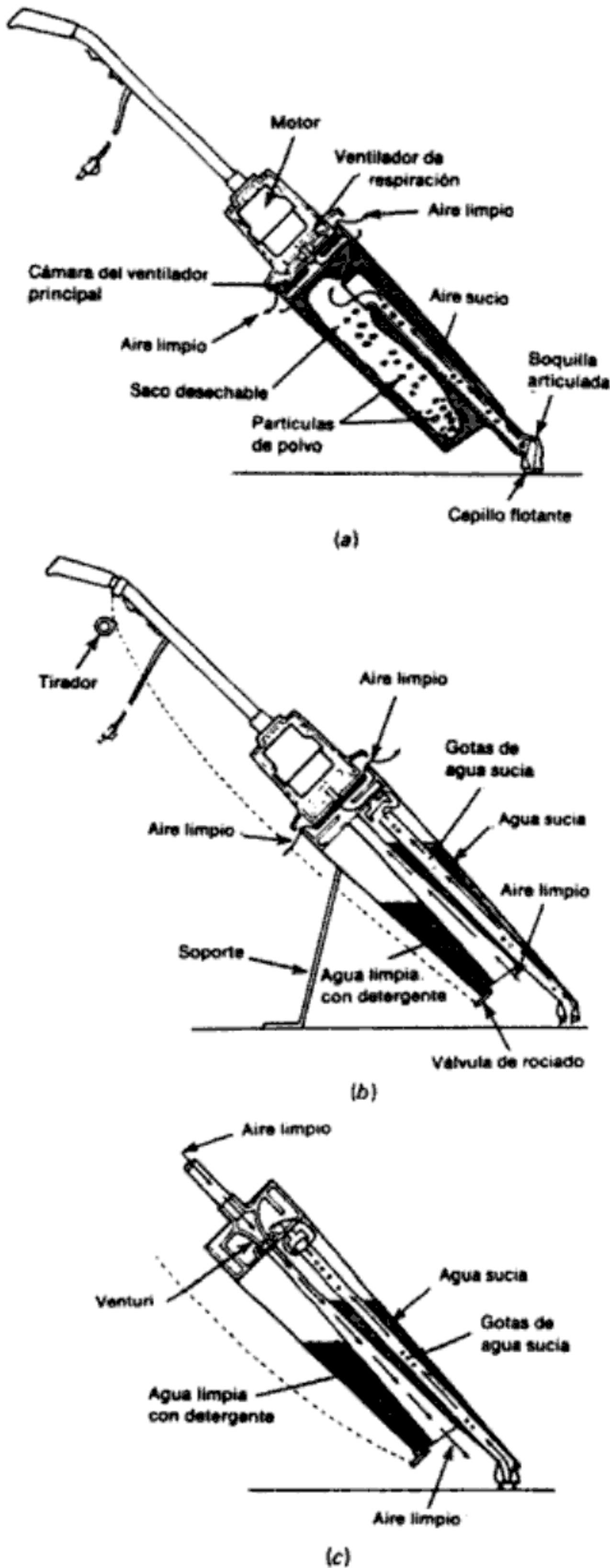


Fig. 4-7 Funcionamiento de una aspiradora de lavado y secado.

Para que la máquina funcione como lavadora, se introducen agua y detergente (aproximadamente 1,5 litros, en la mayoría de los casos) en la parte inferior del depósito. Para soltar la mezcla de agua y detergente sobre el suelo se acciona un dispositivo de cadena o similar. Igual que antes, cuando se acciona el interruptor, el motor recibe corriente y el ventilador comienza a girar con el inducido; el ventilador hace que el aire discurra por el conducto central, existente en la base, y por la boquilla. En ésta se recoge el agua sucia con el aire, que es impulsada por el tubo interior y se queda en el depósito de agua sucia. Como vemos en la figura 4-7(b), el aire atraviesa seguidamente una abertura existente en la empaquetadura y guardapolvo y es expulsado al exterior a través de los respiraderos laterales de la carcasa, acompañado del aire recogido a través del conducto central. Por los respiraderos superiores se succiona aire de refrigeración para el motor, que es expulsado por los respiraderos laterales mediante el ventilador de respiración.

Existen aspiradoras de lavado y secado que se enlazan a una manguera de vacío normal, la cual a su vez se conecta al orificio de descarga de una aspiradora normal. Cuando este orificio de descarga se encuentra en el fondo de la máquina suele disponerse de un adaptador. El agua y el detergente se añaden a través del orificio de llenado existente en la parte superior, y se sueltan del depósito mediante una cadena de tracción y una válvula. Con la máquina de lavado y secado unida a la aspiradora y el interruptor conectado, la corriente de aire procedente de la descarga de la aspiradora es impulsada por los tubos de unión, la parte superior y la empaquetadura de la máquina, y conducto central del depósito. La forma de la parte superior y de la empaquetadura de la máquina producen un efecto Venturi que genera succión en la boquilla a través del tubo interno y deposita el agua sucia en el recipiente (fig. 4-7c).

Las quejas posibles en torno a las aspiradoras de secado y lavado, así como a escobas eléctricas y barredoras, son prácticamente las mismas que en el caso de las aspiradoras corrientes tratadas anteriormente.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

16. Explicar brevemente de qué modo funcionan las escobas eléctricas.
17. Las aspiradoras de secado y lavado, ¿pueden comprarse como electrodomésticos propiamente dichos o como accesorios de las aspiradoras de carro?
18. ¿Són iguales las quejas o averías de máquinas de lavado y secado, escobas eléctricas y aspiradoras?

4-6 LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN LAS ASPIRADORAS

Casi todas las quejas en torno a las aspiradoras, sean de tipo carro o verticales, se encuentran dentro de alguno de los epígrafes siguientes. Se presentan además las zonas a comprobar por el reparador para determinar el origen de la queja.

El motor no funciona

Si la luz se ilumina normalmente pero el motor no funciona, se realizarán las pruebas siguientes.

1. Comprobar la continuidad de: interruptor, cordón de alimentación, devanado de campo, segmentos del inducido, escobillas del inducido y todas las conexiones.
2. Comprobar el desgaste de las escobillas, o si éstas se han adherido a los portaescobillas.
3. Comprobar si el ventilador está atascado.
4. Comprobar si los cojinetes del motor están bloqueados. Estos se limpiarán y engrasarán. Si estuvieran muy gastados, se reemplazarán.
5. En aquellos modelos cuyo cordón de alimentación tenga carrete tensor, se comprobarán los contactos con aros en el carrete.
6. En los modelos que tengan una lámpara que no se encienda, se comprobará: si la lámpara está quemada, si el cordón de alimentación está cortado, si el interruptor de puesta en marcha estuviera estropeado y si hubiera algún contacto abierto en el circuito comprendido entre el cordón y la lámpara.

El motor se recalienta

1. Observar si los orificios de ventilación están llenos u obstruidos con suciedad.
2. Comprobar la continuidad de los devanados de campo e inducido.
3. Mirar si el devanado de campo tiene alguna masa.
4. Comprobar que el inducido no haga contacto con el devanado de campo. La causa de ello pueden ser unos cojinetes gastados.
5. Comprobar si los cojinetes del motor están bloqueados o si el eje del inducido está curvado.
6. En algunos modelos (verticales), hay que comprobar que no haya materias extrañas que traben el cepillo.

El motor funciona lentamente; potencia insuficiente

1. Comprobar que no haya materias extrañas atrapadas en el inducido del ventilador.
2. Comprobar si el inducido o el devanado de campo están quemados, o si las escobillas hacen mal contacto.
3. Comprobar la alineación de los cojinetes del motor.

El motor funciona demasiado rápido

1. Comprobar que el devanado de campo no tenga algún corto.
2. Mirar si el ventilador se ha aflojado del eje y no gira con el inducido.
3. Comprobar el saco de polvo. Si está más lleno de la cuenta, reponerlo.

El motor arranca y se para con la aspiradora en marcha

1. Comprobar que no haya alguna rotura intermitente en el cable de alimentación.
2. Comprobar el interruptor de mando.
3. Comprobar si hay algún corto en el cableado o algún trozo de aislamiento desprendido.
4. Comprobar que en el cableado no haya alguna conexión floja.

El cepillo no gira, pero el motor funciona (modelos verticales únicamente)

1. Observar si la correa se ha roto, aflojado, o si falta.
2. Comprobar si los cojinetes están demasiado ceñidos o trabados.
3. Inspeccionar el cepillo por si alguna materia extraña lo traba.

El cepillo sólo funciona en alta velocidad, o sólo en baja (sólo modelos de dos velocidades)

1. Comprobar el conmutador selector (*alta-baja*) de velocidad.
2. Revisar el montaje del selector de velocidades para verificar el huelgo, o por si el ajuste es incorrecto.
3. Comprobar el estado del devanado de campo.
4. Comprobar la articulación mecánica entre palanca y conmutador.

Poca o ninguna aspiración

1. Comprobar si la manguera está atascada.
2. Comprobar que no esté obturado el saco, sea de tela o desechable. Comprobar también el nivel de polvo en el saco por si éste estuviera demasiado lleno.
3. Comprobar si el ventilador se ha aflojado del eje del motor.
4. Comprobar el cierre en la tapa y en la base del motor.
5. Comprobar que las fugas en las conexiones de la manguera no sean excesivas.
6. Comprobar que no haya depósitos de suciedad que atasquen la máquina.
7. En algunos modelos, hay que comprobar que la posición del mando de aspiración es adecuada.
8. Comprobar la contaminación del filtro del motor.
9. En algunos modelos, comprobar si la correa está floja o resbala.
10. En algunos modelos, comprobar si el filtro de descarga está demasiado contaminado u obturado.
11. En algunos modelos, comprobar que las fugas

entre los compartimentos superior e inferior no sean excesivas.

12. Comprobar fugas de aire en la manguera.
13. Comprobar el estado del conjunto de motor y ventilador.
14. Comprobar la velocidad del motor.
15. Comprobar los elementos de unión por si presentan grietas o deterioros que provoquen fugas.

La aspiradora no recoge correctamente (sólo modelos verticales)

1. Comprobar el mecanismo de reglaje de la boquilla y el resorte tensor de la empuñadura. Hay tres tipos de reglaje en la boquilla: por tuerca de mariposa, por palanca y automático.
2. Examinar el cepillo y observar si las cerdas están a nivel con la abertura de la carcasa. Si la máquina es de tipo ajustable, podrá ajustarse el cepillo a la posición más baja siguiente; si no, habrá que reponer el cepillo.
3. Asegurarse de que el reglaje de la boquilla es correcto para la lana de la alfombra. Si no es así, se ajustará la boquilla hasta que haga buen contacto con la alfombra.
4. Examinar la correa y asegurarse de que es adecuada para la aspiradora en cuestión.
5. Examinar el mecanismo de rodadura articulado posterior; se observará si las ruedas pivotan y giran sin dificultad. La altura de las ruedas determina la posición de la boquilla sobre la alfombra; por tanto, si están desgastadas, deberán sustituirse.
6. Comprobar si el cepillo agitador está atascado. En caso necesario, se limpiará la suciedad de los cojinetes.
7. Examinar el saco de polvo. Si está lleno más de la cuenta, se repondrá.

Funcionamiento ruidoso

1. Comprobar si el ventilador se ha aflojado.
2. Comprobar que el ventilador o el inducido no golpeen la carcasa de la máquina o en el armazón del motor.
3. Comprobar si están bien afianzados los remaches, tornillos y distintas piezas.

4. Comprobar el estado de los cojinetes.
5. Buscar materias extrañas en el barredor.
6. Comprobar que el ventilador no esté roto o deformado.

El carrete no recupera (sólo en algunos modelos)

1. Comprobar si el mal estado del cordón de alimentación traba el carrete.
2. Comprobar si está roto el resorte del carrete.
3. Buscar piezas flojas.

El polvo se escapa de la máquina

1. Examinar el saco de polvo; si presenta agujeros, sustituirlo. Si el saco es de tela, poner uno limpio si está sucio.
2. Comprobar la instalación del saco; para ello se seguirán las indicaciones del manual de asistencia.
3. Comprobar la junta hermética.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

19. Mencionar algunas de las causas por las que puede no funcionar el motor de una aspiradora.
20. ¿Cuáles son algunas de las causas por las que un motor funciona demasiado rápido?
21. Citar las zonas de posibles fallos cuando el motor funciona pero la aspiradora no succiona.
22. ¿Qué pieza puede que haya de reponerse cuando el cepillo no gira pero el motor funciona?
23. ¿Qué fallos pueden hacer que un motor se recalciente?
24. ¿Por qué puede funcionar ruidosamente una aspiradora?

4-7 ENCERADORAS

Prácticamente todos los modelos de enceradoras destinadas a uso doméstico están dotadas de un mo-



Fig. 4-8 Enceradora de suelos. (Cortesía de Hoover Company.)

tor de gran velocidad que arrastra un juego de ruedas o cepillos pulidores a través de un mecanismo de tornillo sin fin. El motor, habitualmente de tipo universal, se monta en posición horizontal y lleva en su eje una pareja de tornillos sin fin de pasos contrarios, que engranan con una pareja de husillos verticales. Estos accionan las ruedas pulidoras o cepillos de fregado. A causa de la elevada desmultiplicación del mecanismo, los cepillos y las ruedas pulidoras giran muchísimo más despacio que el eje del motor. (En el caso de un motor de gran velocidad, corriente, de 16500 revoluciones por minuto, los cepillos gemelos son arrastrados a 500 revoluciones por minuto a través de un mecanismo de tornillo sin fin cuya desmultiplicación es de 33:1.)

Sin embargo, esta reducción de velocidad tiene el efecto de multiplicar el par útil disponible, lo cual es muy importante para el funcionamiento de las enceradoras.

Al accionar el interruptor de una enceradora, el motor comienza a recibir corriente y el inducido se pone a girar. Cada uno de los extremos del eje del inducido, que sobresalen por ambos extremos del motor, lleva tallado un tornillo sin fin. Cada uno de éstos engrana con sendos piñones que arrastran los husillos izquierdo y derecho en sentidos contrarios. Sobre estos husillos se montan las ruedas pulidoras o los cepillos de fregado, antes de poner en marcha la máquina.

La mayoría de las enceradoras tienen un conmutador selector de dos velocidades (alta y baja), que gobierna la velocidad por inducción variable.

En su mayor parte, las enceradoras disponen, como accesorio, de una jabonera que genera espuma, a partir de un champú líquido, y que se aplica entre los cepillos mientras giran. Estos son dos discos de gran tamaño que introducen la espuma en la alfombra desprendiendo la suciedad.

Pocos son los fallos que presentan las enceradoras, pero se resumen a continuación. Las quejas más importantes respecto a los motores son las mismas que en las aspiradoras.

Las quejas específicamente propias de las enceradoras y sus causas son las siguientes.

La máquina hace ruido

1. Examinar el estado de desgaste del adaptador del cepillo.

2. Comprobar el nivel de grasa en la caja de engranajes.
3. Comprobar que los engranajes de los husillos no estén estropeados o desgastados.
4. Comprobar el estado de los cojinetes de los husillos.

Los cepillos se desprenden

1. Examinar el extremo del husillo y ver si falta, o si está desgastado, el aro de retención.
2. Comprobar el estado de desgaste del extremo del husillo y del cepillo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

25. ¿Qué tipo de motor se emplea en las enceradoras?
26. ¿Qué pieza mecánica se encuentra en las enceradoras pero no en las barredoras?
27. ¿Cómo se consigue que las enceradoras funcionen con dos velocidades?
28. ¿Qué misión tiene el mecanismo de tornillo sin fin?
29. ¿Cuál podría ser la causa de que una pulidora haga ruido?
30. ¿Qué podría causar el desprendimiento de los cepillos?

Resumen

1. El principio de funcionamiento de todas las aspiradoras es el mismo.
2. Los tres tipos básicos de aspiradoras son de carro, vertical y combinadas.
3. En las aspiradoras la succión se genera merced a un motor universal.
4. En las aspiradoras de carro el fallo más corriente es una aspiración insuficiente a causa de defectos en la manguera o en el depósito.

5. Los fallos principales de las aspiradoras verticales son el desgaste del cepillo y la rotura de su correa de arrastre.

6. Las barredoras combinadas son similares a las de carro con la adición de una boquilla mecánica.

7. Las aspiradoras de lavado y secado y las escobas eléctricas trabajan casi igual.

8. Algunas de las quejas más corrientes relativas a las aspiradoras son:

- a. El motor no funciona.
- b. El motor se recalienta.

- c. El motor funciona demasiado rápido o demasiado lento.
 - d. El motor se para y arranca con la aspiradora en marcha.
 - e. El cepillo no gira aunque el motor funciona (sólo máquinas verticales).
 - f. El motor funciona sólo en alta velocidad, o sólo en baja (modelos de dos velocidades).
 - g. Hay poca o ninguna aspiración, pero el motor funciona.
 - h. La aspiradora no recoge correctamente (sólo modelos verticales).
 - i. Funcionamiento ruidoso.
 - j. El carrete del cordón de alimentación no recupera.
 - k. El polvo se escapa de la aspiradora.
9. En las enceradoras se emplea un motor universal de gran velocidad que acciona un mecanismo de tornillo sin fin.
10. Los fallos más importantes que presentan las enceradoras son que la máquina hace ruido y que los cepillos se desprenden.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Los tres tipos de aspiradoras funcionan cada uno según principios diferentes.
2. El funcionamiento de las aspiradoras verticales se basa en aspirar y sacudir.
3. En las aspiradoras se emplean motores universales.
4. En los modelos de carro la manguera constituye un foco de fallos.
5. En las aspiradoras verticales hay un mecanismo de correa y polea que acciona un cepillo giratorio.
6. En las barredoras verticales hay que engrasar de tanto en tanto los cubos de las ruedas.
7. Las barredoras combinadas están dotadas de boquilla mecánica.
8. Cuando el motor de una barredora no consigue ponerse en marcha hay que inspeccionar el interruptor y el cordón de alimentación.
9. El motor de una barredora que se recaliente puede tener a masa el devanado de campo.
10. En una barredora vertical que no consiga recoger la pelusa, hay que examinar la manguera.
11. Las enceradoras están equipadas de un motor universal y tornillos sin fin montados sobre el mismo que accionan dos husillos verticales.
12. Los portahusillos pueden causar el desprendimiento del cepillo.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Aspiradoras de carro, verticales y combinadas. | 3. Por agitación y aspiración. | 5. En la zona de admisión de la máquina. |
| 2. Por aspiración. | 4. Mediante ventilador movido a motor. | 6. Falta de aspiración. |

7. Boquilla atascada, obstáculo en la manguera, manguera defectuosa, saco lleno, saco instalado incorrectamente, poca velocidad del motor, filtro saturado de suciedad.
8. Desconectar la manguera. Si hay aspiración en el orificio de admisión, el fallo de aspiración debe buscarse en la manguera o en el depósito.
9. Universal.
10. Con un cepillo movido a motor.
11. Universal.
12. No.
13. Que los cepillos no giran y no recogen pelusas ni suciedad.
14. En el cepillo de batido y su correa.
15. 15°.
16. El ventilador accionado por un motor crea una corriente de aire, que penetra por la boquilla arrastrando suciedad, atraviesa un tubo y deposita la suciedad en el saco. Luego, el aire es expulsado a través de respiraderos situados cerca del motor.
17. Como ambos.
18. Sí.
19. Falta de continuidad eléctrica, escobillas del motor gastadas, ventilador trabado, cojinetes del motor agarrados.
20. Devanado de campo circuitado, ventilador flojo, saco de polvo lleno.
21. Manguera atascada, saco obturado, ventilador flojo, pérdidas en las juntas, pérdidas en la conexión de la manguera, correa poco tensa, obturación de filtros del motor, fugas en la manguera, uniones defectuosas.
22. La correa.
23. Respiraderos de ventilación obturados, falta de continuidad en devanados de campo e inducido, devanado de campo a maña, cojinetes en mal estado, materias extrañas en los cepillos.
24. Por un ventilador flojo, porque el inducido golpea contra el armazón o devanado de campo, por cojinetes en mal estado, piezas sueltas, ventilador doblado o porque haya materias extrañas alojadas en la máquina.
25. Universal.
26. El mecanismo de tornillo sin fin.
27. Con un mando de velocidad de inducción variable.
28. Transmitir la potencia a los ejes donde están montados los cepillos y también reducir la velocidad que pasa del motor a los ejes.
29. Desgaste de los adaptadores de los cepillos, falta de grasa en la caja de engranajes, engranajes deteriorados o gastados, o desgaste de los cojinetes de los ejes.
30. El desgaste de los aros de retención o de los husillos portacepillos.

Capítulo 5

Pequeños electrodomésticos de cocina

En este capítulo se explica de qué modo identificar los componentes y como funcionan las batidoras, trituradoras, exprimidores, abrelatas, picadoras de hielo, afiladoras y rebanadoras. Se exponen asimismo los procedimientos de reparación y localización de averías en estos pequeños utensilios culinarios.

En este momento ya estamos preparados para adentrarnos en los distintos tipos de pequeños electrodomésticos culinarios que emplean motores y diferentes mandos de velocidad. En batidoras, trituradoras, abrelatas y rebanadoras se emplean motores universales; en exprimidoras y afiladoras se emplean motores con devanado auxiliar de arranque.

5-1 TIPOS DE BATIDORAS

Si bien entre los distintos modelos de batidoras que actualmente se encuentran en el mercado se observan diferencias mecánicas leves, afortunadamente presentan notables similitudes en su construcción. La pieza vital de una batidora es un motor universal rápido, cuyo mando de velocidad puede ser tan sencillo como una inducción variable de tres posiciones o tan complicado como un circuito de estado sólido. En la mayor parte de las batidoras, los motores se montan horizontalmente y están dotados de un tornillo sin fin en el eje engranado con un par de ruedas dentadas pertenecientes a sendos ejes verticales, de modo que la *rotación del eje del motor* produce su efecto verticalmente, reduciéndose la velocidad de funcionamiento hasta un valor comprendido entre 300 y 1300 rpm. En el funcionamiento, los alimentos se mezclan o baten habitualmente mediante una pareja de batideras giratorias enlazadas al conjunto de motor y engranajes.

Existen dos tipos fundamentales de batidoras: las batidoras fijas y las portátiles. Algunos fabricantes

producen modelos «convertibles» que son similares a las fijas, salvo que tienen cabezal desmontable para uso portátil o almacenamiento. Hay algunas batidoras que pueden construirse integradas en mesas de cocina; los procedimientos de asistencia técnica para éstas son iguales que para las fijas y portátiles.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Qué tipo de motor se utiliza en las batidoras?
2. ¿En qué posición se monta el motor en la mayoría de las batidoras?
3. ¿Cuál es la gama de velocidades de funcionamiento de las batidoras?
4. Citar los dos tipos de batidoras.
5. ¿Qué es una batidora convertible?

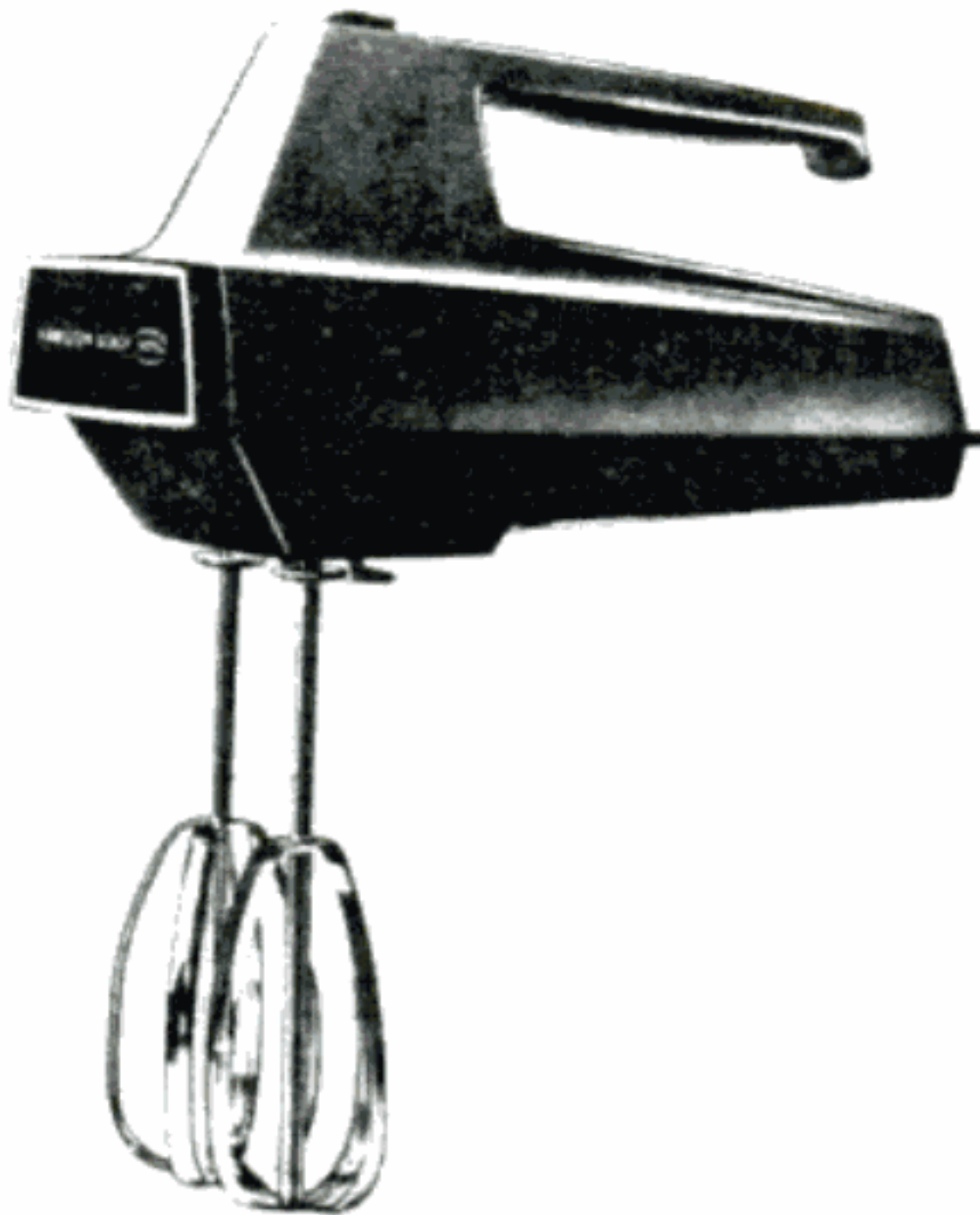


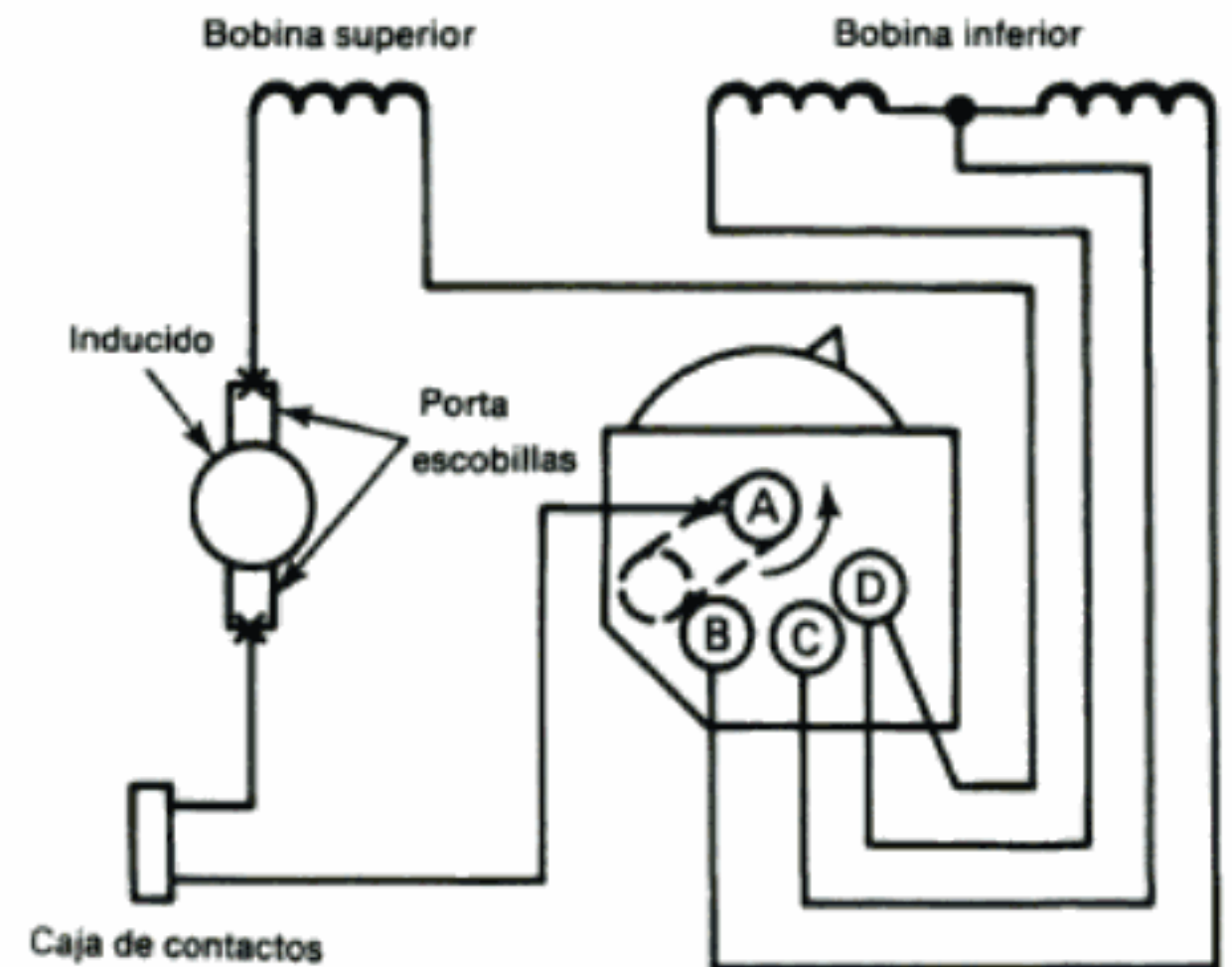
Fig. 5-1 Batidora portátil. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

5-2 BATIDORAS PORTÁTILES

Las batidoras portátiles se sostienen con la mano durante su funcionamiento (fig. 5-1). Están provistas de un motor universal de poca potencia que consume del orden de 100 a 150 watt. Existen modelos de potencia relativamente alta capaces de remover mezclas más espesas. Hay algunos modelos portátiles dotados de un mando de velocidad variable que producen hasta 14 velocidades. El mando de velocidad en la mayoría de los aparatos de tres y cinco velocidades es de inducción variable y se consigue mediante varias tomas intercaladas en el devanado de inducido (fig. 5-2).

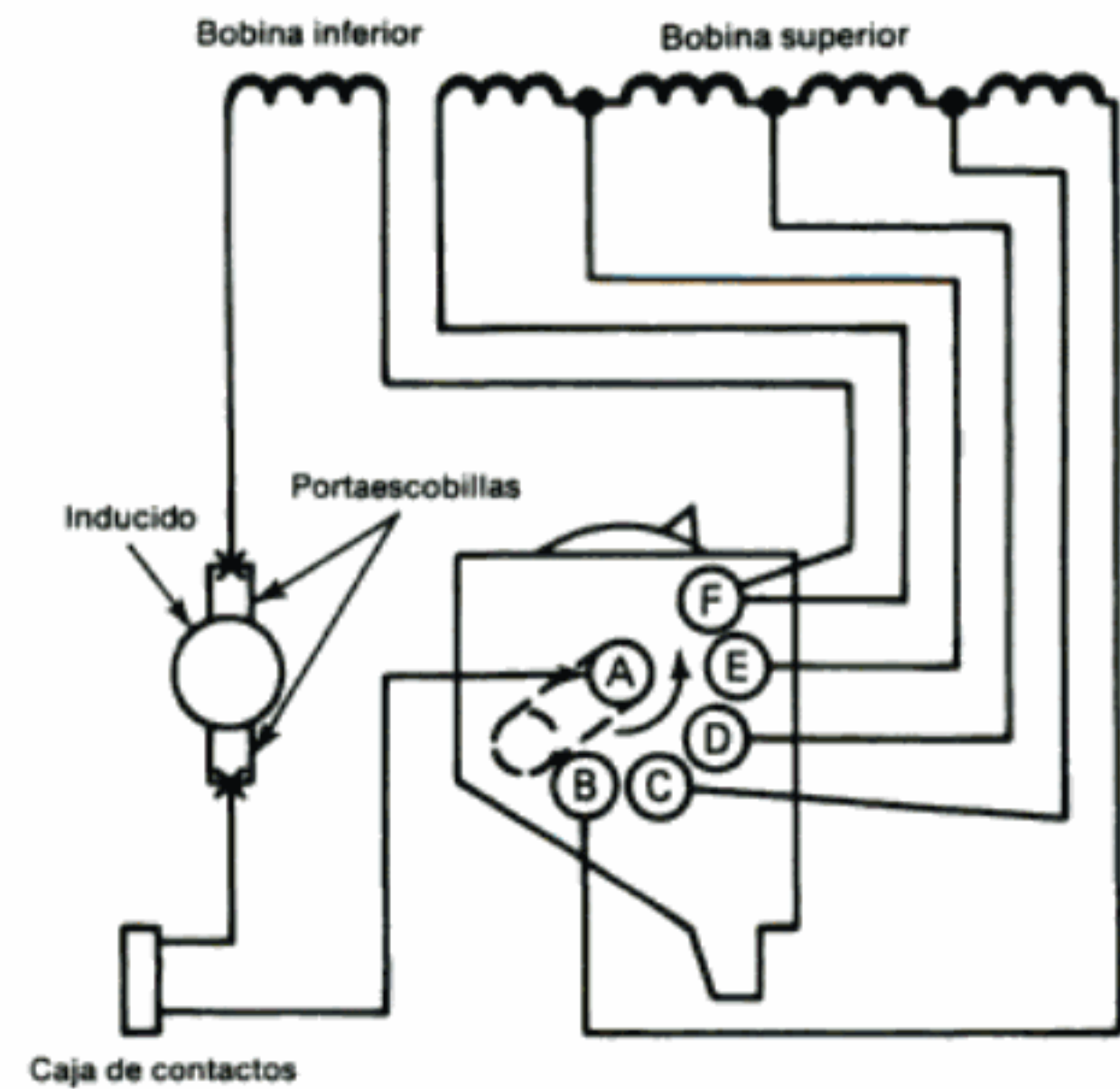
Modelos de velocidad variable continuamente

En los modelos de infinitas velocidades, la velocidad de las batideras está directamente relacionada con la velocidad del inducido, la cual está gobernada por el interruptor del regulador. Dentro de los límites de velocidad y carga para los cuales se haya diseñado el motor, el inducido se acelera cuando se abre el interruptor del regulador. Entonces, éste



Esquema de cableado (a)

Posiciones del conmutador	
Parada	Abierto
1	Baja - A a B
2	Media - A a C
3	Alta - A a D



Esquema de cableado (b)

Posiciones del conmutador	
Parada	Abierto
1	A-B: remover
2	A-C: agitar
3	A-D: mezclar
4	A-E: batir espeso
5	A-F: batir fluido

Fig. 5-2 Esquema eléctrico de una batidora portátil normal (a) de tres velocidades y (b) de cinco velocidades.

reacciona ante dos fuerzas contrarias que actúan sobre la lámina del regulador, en la que está monta-

do uno de los contactos. El resorte actúa contra la lámina y tiende a cerrar el interruptor y, por tanto, a acelerar el motor, mientras que el accionador actúa sobre aquella tendiendo a abrir el interruptor y, por tanto, a desacelerar el motor. Así, el interruptor del regulador estará abierto o cerrado según cuál de esas fuerzas predomine. Ambas fuerzas son variables; la ejercida por el resorte varía con la posición del botón de mando de manera que, cuando éste se aleja de la posición de parada, aumenta paulatinamente la fuerza del resorte contra la lámina.

Al igual que en todos los reguladores centrífugos, la fuerza ejercida por el accionador varía directamente con la velocidad del inducido. Cuando éste alcanza una velocidad para la cual la fuerza del accionador sobre la lámina iguale aproximadamente a la fuerza antagonista del resorte, todo aumento ulterior de velocidad abrirá el interruptor, y toda disminución lo cerrará. En ese momento, el interruptor fluctuará muy rápidamente entre las posiciones abierta y cerrada, y la velocidad del inducido se estabilizará entre límites muy próximos. Para aumentar la velocidad de la batidora, hay que girar el botón hacia un número más alto; con ello se aumenta la tensión del resorte y, así, se requiere una fuerza mayor del accionador para abrir el interruptor. Una mayor fuerza por parte del accionador sólo puede conseguirse con una mayor velocidad del inducido; lo que, desde luego, da por resultado una mayor velocidad de la batidora. Este tipo de mando de infinitas velocidades, en el que se emplea un regulador, también se utiliza mucho en las batidoras fijas.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

6. ¿Qué potencia consumen las batidoras portátiles?
7. ¿Cómo se consigue la velocidad en las batidoras de tres o cinco velocidades?
8. ¿Qué gobierna la velocidad en los modelos de infinitas velocidades?
9. Cuando el interruptor de un regulador se abre, ¿aumenta o disminuye la velocidad del inducido?

10. En los reguladores centrífugos, cuando aumenta la velocidad de la batidora, ¿es menor la fuerza que actúa sobre el resorte?
11. Cuando aumenta la velocidad del inducido, ¿decrece la velocidad de la batidora?

5-3 BATIDORAS FIJAS

El cabezal de las batidoras fijas es comparativamente más pesado y estos aparatos poseen una base suficientemente ancha para acoger un cuenco de mayor tamaño, o un cuenco giratorio (fig. 5-3). Para conseguir un buen mezclado, las batidoras giratorias pueden girar dentro del cuenco y plato giratorio, o bien describir círculos dentro de un cuenco inmóvil. Las batidoras fijas están provistas de motores más potentes que las portátiles. En su mayoría están dotadas de mandos de velocidad variable con regulador, al objeto de mantener la misma velocidad independientemente de que se mezcle un líquido poco denso o una pasta espesa. Los mandos de velocidad pueden tener hasta 10 o 14 posiciones, entre gran lentitud y plena velocidad. Los mandos de velocidad más corrientes en estas batidoras son de inducción variable, de regulador y de estado sólido. La potencia nominal de los motores varía entre 150 y 400 watt.



Fig. 5-3 Batidora fija. (Cortesía de Hamilton Beach/Scottville.)

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

12. ¿Tienen el mismo tamaño los motores de las batidoras fijas y las portátiles?
13. ¿Cuántas posiciones de velocidad tiene normalmente una batidora fija?
14. Citar los tres tipos de mando de velocidad de batidoras fijas.
15. ¿Cuál es la potencia nominal de los motores de las batidoras?

5-4 REPARACIÓN DE BATIDORAS

Los fallos más corrientes en las batidoras son interrupciones en el cable de alimentación, averías en el interruptor y en el mando de velocidad y falta de engrase en los cojinetes. También pueden darse los fallos propios de los motores universales, cuya localización ha sido tratada en capítulos anteriores.

Pocas veces se hace necesario desarmar y volver a armar por completo una batidora, puesto que la mayoría de las operaciones de una reparación pueden confinarse a la zona directamente afectada. Ahora bien, cuando sea necesario desarmar uno de estos utensilios, se seguirán siempre las instrucciones del fabricante tal como aparezcan en el manual de asistencia.

Se ofrecen seguidamente algunas observaciones a tener presentes al reparar batidoras. Al reemplazar un engranaje, no hay que dejar de limpiar concienzudamente la caja de engranajes y hay que desechar la totalidad del lubricante viejo, ya que no hay otro modo de librar a dicho receptáculo de fragmentos de engranajes rotos o gastados. Recuérdese aquí que una sola viruta aislada puede producir daños graves. Para limpiar la caja de engranajes, así como los cojinetes de los ejes, se empleará un desengrasante de buena calidad. Nunca volverán a utilizarse los engranajes viejos.

No es difícil centrar los ejes, porque la mayoría de los fabricantes proporcionan métodos elementales para colocar los engranajes en ellos, tales como asientos de tornillos avellanados en los ejes y/o se-

ñales de apareamiento de los engranajes. Lo mejor es comprobar la exactitud del centrado tentando las batideras en los adaptadores de sus ejes. Tras alguna experiencia, empero, bastará con un vistazo a los adaptadores a la vez que se colocan los ejes de las batideras. Recuérdese, eso sí, que en casi todas las batidoras de dos batideras los ejes de éstas se sincronizan a 45° entre sí poniendo los pasadores de indicación en la posición: /—. En las batidoras de tres batideras, las dos exteriores suelen sincronizarse paralelamente y la central a 45° por delante de este modo: -/—.

Cuando el eje de una batidora se agarrote por el cojinete, se extraerá el tornillo de fijación del engranaje y, con una llave improvisada con una batidora en desuso para hacer palanca, se sacará el eje trabado. Pero primero se impregnan el eje de la batidora y el cojinete con aceite penetrante de modo que, cuando se haga salir el eje, el aceite penetre en el cojinete reduciendo la fuerza requerida para la operación. Si se encontrase resistencia para obligar al eje trabado y su engranaje a girar un poco en contra del sin fin, al objeto de acceder al tornillo de fijación, se consultará en el manual de asistencia en qué sentido hay que aplicar la fuerza. El eje, una vez desmontado, se limpiará con su cojinete, se comprobará que se mueve sin dificultad y se engrasará tal como indique el fabricante.

En la mayoría de los modelos, las batideras se enclavan en sus ejes por acción rápida, generalmente del tipo aro y ranura; en algunos otros, por un dispositivo de garra y tornillo. La posición radial exacta se asegura dotando a la caña de la batidora de un extremo cuadrado, enchavetado o ranurado, que se ajusta al eje de arrastre mediante el adaptador correspondiente. En la mayoría de los modelos con batideras de acoplamiento rápido se encuentran batideras con eyector, que es un dispositivo muy cómodo que permite al usuario, sin más que dar un golpe seco al mango o accionar una palanca, liberar parcialmente las batideras con poco esfuerzo.

Antes de cerrar la caja de engranajes, hay que introducir en ella la cantidad adecuada del lubricante correcto, tal como recomiende el fabricante, se coloca una junta nueva (si se emplea), se fija la tapa de la caja y se limpia el exterior del aparato. Si está recomendada la prueba de alta tensión, la misma se efectuará entre uno de los vástagos «activos» del enchufe de toma de corriente y uno de los ejes de

Conexión rápida

Eje de arrastre

arrastre de las batideras. Habitualmente el mando de velocidad deberá estar en *baja*.

Cuando se reciba una sacudida eléctrica al tocar una batidora, y particularmente tras haber reparado los componentes internos, con un óhmetro se comprobará si hay alguna masa. Para ello, el interruptor se pone en parada y se desenchufa el utensilio, con una de las puntas del óhmetro se toca uno de los vástagos del enchufe y con la otra punta del instrumento de medida se toca alguna zona metálica. Si el instrumento indica poca o ninguna resistencia, es que el electrodoméstico tiene alguna masa. Entonces, se revisará todo el cableado con vistas a su accesibilidad, hasta encontrar y reparar el conductor a masa.

Si la batidora produce interferencias en la radio o TV, lo que es frecuente en los motores rápidos, se comprobará que los condensadores no estén abiertos o en corto. Casi todas las batidoras de mando por regulador están provistas de un condensador supresor de interferencias en radio y TV conectado en paralelo con los bornes de entrada de corriente. Un tercer conductor que sale de este condensador hace masa en el cuerpo del motor.

Numerosas batidoras disponen de accesorios para hacer ensaladas, moler alimentos, exprimir cítricos y extraer jugos. Otros fabricantes ofrecen estos aparatos como electrodomésticos independientes. Cualquiera que sea el caso, se reparan igual que batidoras. Lo mismo es válido para los «centros de cocina» polivalentes y elaboradoras de alimentos, en los que un solo motor sirve para accionar varios dispositivos.

Al objeto de estudiar consecuentemente las quejas de la clientela, el especialista en reparación debe familiarizarse perfectamente con algunas de las averías más corrientes que se dan en las batidoras:

1. *El motor no funciona.* Examinar el cable de alimentación y el interruptor de puesta en marcha. Comprobar que el inducido no se haya trabado mecánicamente, que las escobillas no se hayan gastado, que el ventilador no se haya doblado, o que no estén cortocircuitados los devanados de campo o de inducido. Mirar si hay suciedad en los contactos del interruptor del regulador.
2. *Velocidad o potencia insuficientes.* La velocidad es indicativa de la potencia. La velocidad

del eje de arrastre de la batidora se verifica con un tacómetro, ajustado a la escala alta o baja. La lectura característica para una batidora portátil es un mínimo de 350 rpm en *baja* y unas 800 rpm en *alta*, para la tensión de 125 V. Si la velocidad resulta normal, es que nuestro cliente le pide demasiado a su aparato. Si resulta baja, algunas de las causas pueden ser: motor trabado, escobillas del colector en mal estado, cojinetes deteriorados, o una resistencia escasa entre segmentos del inducido.

3. *El motor se calienta.* Comprobar que el motor no se agarrote algo (véase también el punto 2 anterior). Comprobar el engrase y limpiar y cambiar el lubricante si está sucio, o falta.
4. *El motor no se detiene.* Examinar el interruptor y los conductores a la salida del mismo por si estuvieran en corto. En las batidoras de mando por regulador pueden estar abiertos los contactos.
5. *La batidora funciona sólo en alta velocidad, y no en baja.* En las batidoras de mando por regulador hay que comprobar los condensadores y los contactos y si los contrapesos se mueven libremente. Este fallo puede también deberse a un interruptor estropeado o un devanado de campo abierto. Comprobar también el resorte de la placa del regulador y los contactos.
6. *Las paletas no giran.* Comprobar si cojinetes y engranajes están trabados, si en el inducido hay interrupciones o cortos y si los resortes del regulador han perdido rigidez. Comprobar si el pasador del piñón se ha roto, o si hay engranajes deteriorados. Comprobar si el juego entre engranajes es correcto.
7. *Funcionamiento ruidoso.* Comprobar el equilibrado del inducido, el juego axial, el estado del ventilador (puede estar flojo o deformado), el ajuste de los cojinetes, si el inducido roza con los inductores, si los cojinetes están engrasados y si el accionador está bien centrado.

Como prueba final, se comprobará siempre el tarado del botón de mando midiendo la velocidad de rotación del eje de arrastre de la batidora con un tacómetro, y confrontando los resultados con los valores reseñados en el manual de asistencia del fabricante. Como pauta general pueden servir las cifras siguientes.

Condensadores

- Alta Mín.: 800 rpm
 Máx.: 1300 rpm
- Media Mín.: 575 rpm
 Máx.: 975 rpm
- Baja Mín.: 300 rpm
 Máx.: 700 rpm

Como mínimo debe existir una separación de 150 rpm entre alta y media velocidad y entre media y baja velocidad.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

Correas dentadas de mayor resistencia

Piñón de arrastre

16. ¿Qué debe hacerse al reponer un engranaje?
17. ¿Qué separación angular tienen los ejes de arrastre de una batidora de dos batideras?
18. ¿En qué posición debe ponerse el mando de velocidad de una batidora cuando se hace una prueba de alta tensión?
19. ¿Qué lectura dará un óhmetro cuando una batidora tenga una fuga a masa?
20. ¿Cómo se conecta el condensador supresor de interferencias de TV?
21. ¿Qué instrumento se utiliza para medir la velocidad del eje de arrastre de la batidora?
22. En una batidora que no funcione, ¿qué fallos de motor pueden encontrarse?
23. ¿Qué diferencia mínima en rpm hay entre las posiciones del mando de velocidad de una batidora?
24. ¿Cuál es la causa posible de que las paletas de una batidora no giren?

5-5 TRITURADORAS

Estos electrodomésticos se parecen mucho a las batidoras por lo que atañe al funcionamiento, aunque por su montaje y función sean diferentes. Por ejemplo, las trituradoras eléctricas hacen lo mismo que las batidoras, pero de modo distinto. Aquí se introducen los alimentos en un recipiente de vidrio o

plástico, en cuyo fondo giran a gran velocidad unas cuchillas o filos que pican la comida reduciéndola a pulpa fina. Una trituradora con cuchillas y un recipiente de buena resistencia provista de un motor potente puede triturar hielo. Las potencias nominales de las trituradoras oscilan entre los 350 y 1200 watt (fig. 5-4).

Las trituradoras trabajan a velocidades unas tres veces mayores que las velocidades de las batidoras. Las velocidades características de las trituradoras se encuentran entre las 3000 y 14.000 rpm, en comparación con las 800 rpm de las batidoras. Si bien ambos aparatos trabajan con motores universales, en las trituradoras el motor se monta verticalmente, mientras que en las batidoras se monta horizontalmente. En las trituradoras el motor se conecta al eje de arrastre mediante una cadena reforzada con dientes o directamente con un piñón impulsor. En este último caso, el miembro impulsor de las cuchillas encaja en el piñón impulsor mediante seis u ocho patillas salientes. El mando puede ser sencillo, del tipo de inducción variable con devanado de inducido con tres tomas, o complicado como en el caso de estado sólido.

Un gran número de trituradoras están provistas de accionamiento manual y temporizado. Estos utensilios, con el temporizador en *manual* y la velocidad deseada en selector, se hacen funcionar accionando el botón de puesta en marcha (*marcha, on*). Alcanzado el grado de trituración deseado, vuelve a



Fig. 5-4 Trituradora de dieciséis velocidades con mando de estado sólido. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

pulsarse el botón de puesta en marcha (*parada, off*). Para conseguir un trabajo temporizado, se ajusta el temporizador al tiempo elegido, se coloca el mando de velocidad en el valor deseado y se pulsa el botón de puesta en marcha (*marcha, on*). Con esto, sobre el temporizador desliza un dispositivo de leva que acciona mecánicamente un disparador, de tal modo que, cuando transcurre el tiempo deseado, el temporizador retorna a cero.

En la mayoría de las trituradoras, la velocidad se gobierna mediante pulsadores. Para todas las velocidades seleccionadas mediante dichos pulsadores, la velocidad suele conseguirse a través de una combinación del diodo y/o tomas en el devanado de inducido (fig. 5-5).

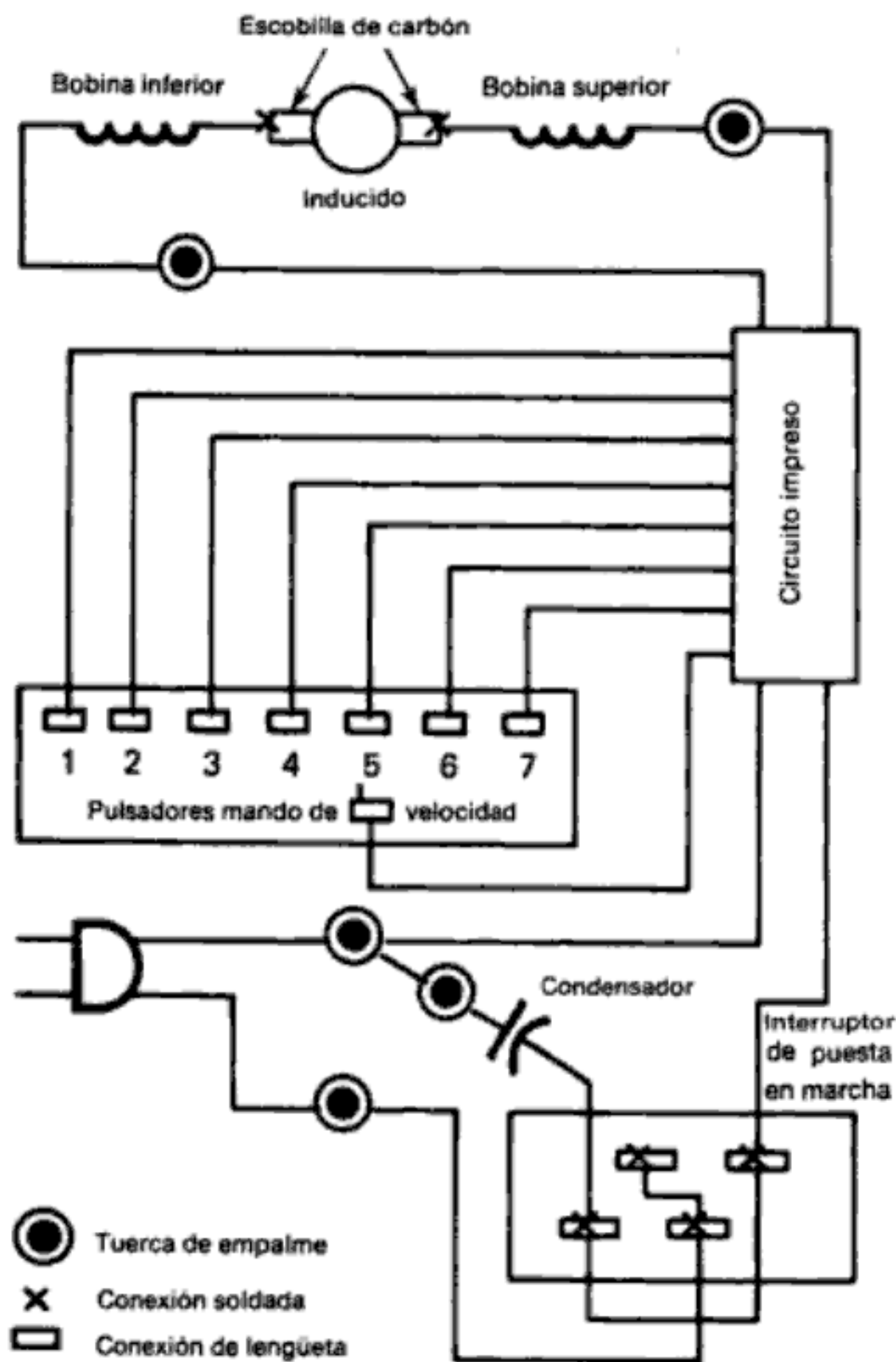


Fig. 5-5 Esquema de conexiones de una trituradora de siete velocidades con mando de estado sólido.

Los fallos de las trituradoras son similares a los de las batidoras y se resuelven exactamente por los mismos procedimientos. El deterioro de las cuchillas es un fallo exclusivo de las trituradoras, pero las cuchillas se reponen fácilmente. En otros fallos propios de estos utensilios intervienen cables de alimentación, interruptores y motores defectuosos. Los motores pueden originar algunas averías, máxime si se utilizan intensamente. Como las trituradoras trabajan únicamente a periodos cortos, pueden pasar perfectamente con poco o ningún engrase.

Cuando una trituradora sea anormalmente ruidosa, se comprobará el huelgo en las paletas del ventilador. Hay que asegurarse de que las paletas del ventilador no golpeen la armadura del cojinete, las cajas de las escobillas, el reborde del cojinete o la correa. Las trituradoras tienen una correa reforzada con dientes; comprobar su tensión y su estado. Otro foco de ruido es un tabique ubicado entre las tapas superior e inferior, cuando se afloja o lo golpean la correa o el inducido del motor.

Otra queja es que el recipiente hace ruido. Lo que ocurre entonces es que los herrajes del recipiente pueden no centrarse con el impulsor, ocasionando un ruido desagradable con la trituradora en marcha, estando el recipiente en posición y vacío. Generalmente ello puede corregirse destornillando la tuerca grande que hay en el fondo del recipiente y reajustando la posición del casquillo. Si girando éste hasta dos o tres posiciones nuevas no se consigue corregir el fallo, se cambiará la junta cardánica. Si aún así persiste el ruido, se observará si está descentrado el orificio del recipiente; si es así, habrá que cambiarlo.

Una avería muy corriente de las trituradoras es que el motor puede funcionar sin que giren las cuchillas. Entonces se comprobará que la correa no se haya roto, o que la junta cardánica o el eje impulsor no se hayan gastado en exceso. A veces se agarrotará el eje de las cuchillas; límpiase o cámbiese, según el caso. En otras ocasiones, los filos de las cuchillas pueden astillarse o retorcerse; entonces, se repondrán las cuchillas. Otras veces, puede que una trituradora sólo funcione en una velocidad; en tales casos, hay que comprobar la continuidad de todos los interruptores y, en los mandos de estado sólido, el fallo puede estar en la tarjeta de circuito impreso, que deberá sustituirse.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

25. ¿Entre qué límites varía la potencia nominal de las trituradoras?
26. ¿Entre qué límites varía la velocidad de las trituradoras?
27. Los motores de las trituradoras, ¿se conectan directamente al eje impulsor al que se fijan las cuchillas?
28. ¿Cómo se gobiernan las velocidades de las trituradoras?
29. ¿Cuál podría ser la causa de que el recipiente haga ruido?
30. ¿Qué podría causar que un motor funcione, pero no las cuchillas?

5-6 EXPRIMIDORAS

Las exprimidoras eléctricas son similares a batidoras y trituradoras. Si la exprimidora es un aparato independiente, la diferencia principal reside en el motor. En batidoras y trituradoras se emplean motores universales porque el motor ha de trabajar bajo cargas muy diversas, que van desde líquidos hasta masas espesas de repostería, e incluso cubitos de hielo. Las exprimidoras sufren cargas más uniformes, a través de una exprimidora en la que se extrae el zumo de naranjas, limones y otras frutas y que va montada sobre la caja de engranajes, cuya misión es convertir la velocidad del motor en una velocidad de exprimido adecuadamente baja. El motor situado debajo de la caja de engranajes es del tipo de arranque por devanado auxiliar; y ésta es la razón por la que se para muchas veces, cuando se presiona demasiado sobre la exprimidora con la naranja cuyo zumo se extrae.

Los fallos más corrientes de las exprimidoras residen en el interruptor y en el cable de alimentación. Estos pueden comprobarse sin desarmar el utensilio realizando una prueba de continuidad con un óhmímetro. Si no se encuentra nada en el cable ni en el interruptor, hay que desarmar la exprimidora para examinar el motor. Otra causa de fallos puede ser

una conexión mecánica floja en el enlace directo del motor con el adaptador de la exprimidora.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

31. ¿Qué tipo de motor se utiliza en las exprimidoras?
32. ¿Por qué en batidoras y trituradoras se emplean motores universales y en las exprimidoras se emplean motores de arranque por devanado auxiliar?
33. ¿Cuáles son los fallos eléctricos habituales de las exprimidoras?
34. En una exprimidora, ¿está el motor directamente conectado al cabezal de exprimir?

5-7 ABRELATAS

Mecánicamente, los abrelatas eléctricos son iguales a los manuales. En los modelos más sencillos, cuando se oprime la palanca de funcionamiento estando una lata en posición, la rueda de corte taladra la lata, cuyo reborde es sujetado firmemente entre un resorte saliente y la rueda motriz dentada. Una presión adicional acciona la rueda motriz que hace dar vueltas a la lata por debajo de la cuchilla. Un imán en contacto con la tapa sujeta a ésta una vez abierta la lata. Al levantar la palanca cesa el funcionamiento y se libera la lata (fig. 5-6).

Existen algunas variantes a este modo de funcionar; algunas igual de simples, otras más complicadas. Por ejemplo, en cierto modelo, cuando se acciona la palanca de inmovilización con una lata en posición, la guía de la lata, el resorte de aquella y la cuchilla se desplazan conjuntamente hacia abajo para sujetar y horadar la lata. En este movimiento, la palanca de inmovilización choca con un diente existente en el cursor de enclavamiento, haciendo que éste también se desplace hacia abajo a partir de su posición normal, dejando en posición de abierto la palanca del interruptor. Con un leve toque en la palanca del interruptor se cerrará el circuito a través del motor, con lo que se activa el impulsor y ello

Palanca de inmovilización

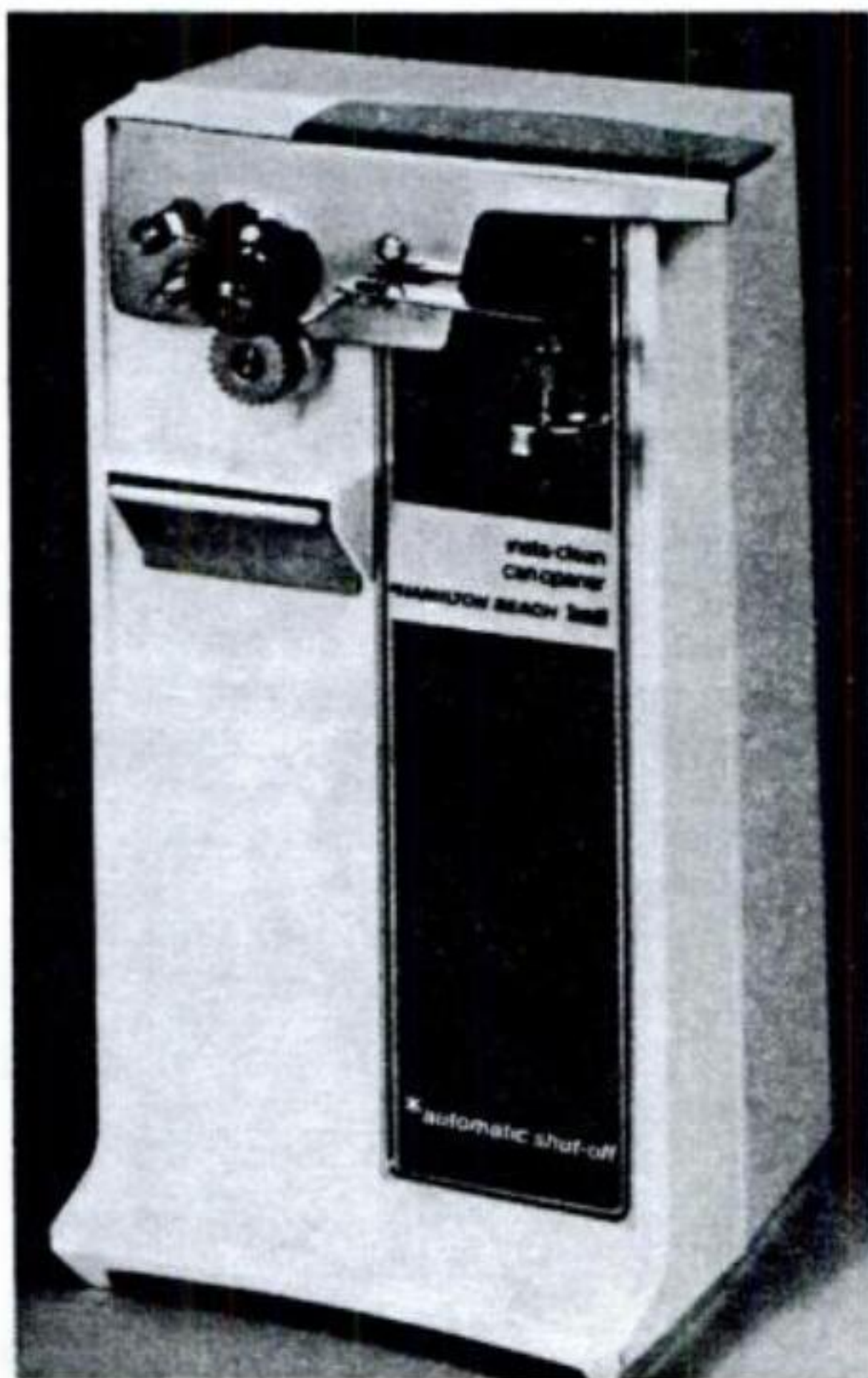


Fig. 5-6 Abrelatas y picadora de hielo asociados. (Cortesía de Oster Division de Sunbeam Corp.)

tidoras y trituradoras, según dijimos antes. En muchos de los motores universales aplicados a abrelatas, la velocidad se gobierna por regulador, con el propósito de mantener constante la velocidad de salida cualquiera que sea la presión de corte. Esta salida es un tren de engranajes compuesto de un tornillo sin fin solidario del eje del motor que arrastra a un engranaje montado en un eje conectado a la rueda de corte. El tren de engranajes reduce la velocidad del motor desde unas 3500 rpm hasta una velocidad de salida de unas 250 rpm. Además de reducir la velocidad, el tren de engranajes incrementa proporcionalmente el par útil.

Tren de engranajes

Además del motor, entre los demás componentes sólo hay dos eléctricos, los cuales son el interruptor y el cable de alimentación. Los interruptores son todos del tipo llamado de contacto momentáneo, lo que significa que dejan pasar corriente únicamente mientras la manivela de apriete esté hacia abajo, sujetando el reborde de una lata. Esto se tendrá presente al comprobar con un óhmmetro el interruptor.

Como los abrelatas son artefactos esencialmente mecánicos, la mayoría de los fallos se deben a filos embotados y engranajes gastados. Por otra parte, como son utensilios que trabajan sólo unos segundos cada vez, cabe esperar que su vida útil sea larga. La mayoría de los modelos se engrasan de una vez para siempre, mientras otros puede que necesiten un pequeño toque de grasa fluida en el engranaje reductor cada dos o tres años. Las averías de los motores son las propias de los motores universales.

Seguidamente, veamos algunas de las quejas específicas acerca de los abrelatas junto con las causas y las vías de solución.

Imán

hace que la lata comience a dar la vuelta bajo la cuchilla. Con el imán adosado a la parte superior de la lata, la tapa de ésta queda retenida una vez cortada; luego, alzando la palanca de inmovilización, se libera la lata.

Un gran número de los abrelatas modernos se venden en forma de electrodoméstico combinado: exprimidora y abrelatas, ensaladora y abrelatas, picadora de hielo y abrelatas y afiladora y abrelatas. Todas estas combinaciones necesitan muy poca o ninguna asistencia adicional una vez que se conozca el funcionamiento de los abrelatas.

Si bien, en épocas anteriores, en los abrelatas se utilizó profusamente el motor de arranque por devanado auxiliar, actualmente en la mayoría de los abrelatas se emplea el motor universal, como en ba-

El filo no horada la lata

1. Comprobar si la cuchilla se ha trabado.
2. Comprobar si el resorte de la cuchilla está en su posición correcta.
3. Comprobar si es correcto el huelgo entre impulsor y cuchilla. La medida adecuada se consultará en el manual de asistencia.
4. Comprobar si la punta de taladrar de la cuchilla está doblada, gastada o embotada.

La lata se para o no gira

1. Examinar la rueda de corte, tornillo y resorte por si hubiera en ellos restos de alimentos secos o gomosos.
2. Si la rueda motriz no gira, examinar los engranajes por si hubiera roturas o faltara algún diente.
3. Si la rueda motriz gira pero la lata resbala, comprobar si la rueda y la cuchilla están gastadas o astilladas.
4. Comprobar el juego de la cuchilla, que debe encontrarse entre 0,05 mm y 0,25 mm en la mayoría de los abrelatas. (Consultar la cota exacta en el manual de asistencia.) El juego se corrige añadiendo o retirando espaciadores del eje de la rueda motriz.
5. Observar si el engranaje de arrastre se ha trabado.

La rueda de corte se mueve erráticamente

1. Hay que asegurarse de que la cuchilla gira libremente y que el resorte la impulsa firmemente contra la cabeza del tornillo de retención.
2. Comprobar si el eje y la palanca de mando se han doblado o descentrado.

El abrelatas no sujeta algunas latas

Las tapas inferior y superior de las latas suelen replegarse sobre los lados de las mismas cuando se cierran éstas herméticamente. Este repliegue es lo que permite al impulsor de los abrelatas de manivela, manuales o eléctricos, sujetar la lata mientras las abre. Algunos productos, especialmente algunas marcas de leche condensada y sardinas, se empacan en latas especiales sin repliegue y, por tanto, no pueden abrirse con abrelatas de manivela.

El imán no consigue sujetar la tapa o se atasca

1. Comprobar si el soporte del imán se mueve libremente en las ranuras verticales de la carcasa. El agarrotamiento puede deberse a estar dobladas las patas del soporte del imán, a comida seca

o gomosa, o a exceso de pintura y/o a rebabas en las ranuras.

2. Los imanes no atraen al aluminio. Advertir a los clientes para que no recorten todo el perímetro en latas de aluminio, sino que dejen «engoznadas» las tapas.

El abrelatas deja caer algunas latas

1. Hay que asegurarse de que la palanca de inmovilización se enclava en el trinquete.
2. Examinar el impulsor y ver si presenta astillamientos o desgastes.
3. Comprobar la separación de la cuchilla y la arandela.
4. Comprobar el correcto montaje de la cuchilla (lado cónico hacia fuera).
5. Si la cuchilla y el impulsor están en buen estado, reponer el soporte de la carcasa.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

35. ¿Qué tipo de motor se emplea en los abrelatas?
36. ¿Cómo se regula su velocidad?
37. ¿Qué tipo de interruptor se emplea en los abrelatas?
38. ¿Qué fallos mecánicos se dan en los abrelatas?
39. ¿A cuánto debe dejarse la separación de la cuchilla?
40. ¿Pueden abrirse todas las latas con abrelatas eléctricos?

5-8 PICADORAS DE HIELO

Muchos abrelatas se presentan en combinación con una picadora de hielo (fig. 5-7). Esta combinación la hace cada fabricante según sus propios procedimientos, pero los dos más conocidos son los siguientes.



Fig. 5-7 Combinación de abrelatas y picadora de hielo. (Cortesía de la Oster Division de Sunbeam Corp.)

Cuchillas giratorias y estacionarias

El aparato está provisto de un botón corredizo que lo mantiene en marcha cuando se emplea para picar hielo. El hielo se acumula en un cajón desmontable donde un conjunto de cuchillas giratorias y estacionarias lo rompen y machacan. Habitualmente se incorpora un botón accionado a mano para el caso en que el hielo se trabe y detenga al mecanismo; entonces, ese botón puede girarse a la izquierda para liberar el bloqueo.

Cubo giratorio

Estos aparatos están dotados de un gatillo que mantiene la palanca de accionamiento en posición de marcha mientras el electrodoméstico se emplea para picar hielo. El cubo giratorio hace que, al girar, un conjunto de varillas articuladas golpeen el hielo en sucesión rápida, partiéndolo en pequeños pedazos. El hielo queda en un rastrillo hasta que se ha partido por completo y, una vez troceado, se descarga en un recipiente de recogida.

Las quejas más frecuentes relativas a las picadoras de hielo que funcionan a base de cubo giratorio son las siguientes:

1. Las varillas no se desprenden del cubo. Si éste está deteriorado, se cambiará.
2. Las varillas lanzan los golpes hacia el lado del abrelatas. Esto indica también que el cubo está estropeado.
3. En el hielo fundido se observan residuos grises. Estos residuos son inocuos y proceden del desgaste de las ranuras cuando algún cubo de los primeros aparatos no fue tratado por completo. Para evitar este efecto, los cubos de recambio han recibido un tratamiento especial.
4. Las varillas lanzan los golpes hacia el lado de la manivela de accionamiento. Esto indica que la placa de retención está montada incorrectamente. Compruébese si la placa está asegurada a la junta y el resalto del cojinete existente en la placa está enfrentado al cubo.

Algunos fabricantes construyen picadoras de hielo independientes. La asistencia a estos aparatos es igual que la correspondiente a los abrelatas y picadoras de hielo combinados.

Autoexamen

41. ¿Qué dos procedimientos se siguen para machacar y romper el hielo en las máquinas de picar hielo?
42. ¿Qué pieza produce más fallos en las picadoras de cubo giratorio?
43. ¿Qué puede originar un coloreado gris en el hielo?

5-9 AFILADORAS DE CUCHILLOS

Muchas afiladoras eléctricas se construyen en combinación con abrelatas o afilalápices (fig. 5-8). Otros fabricantes construyen afiladoras de cuchillos y tijeras como artefacto independiente. Estas afiladoras suelen emplear un pequeño motor de devana-

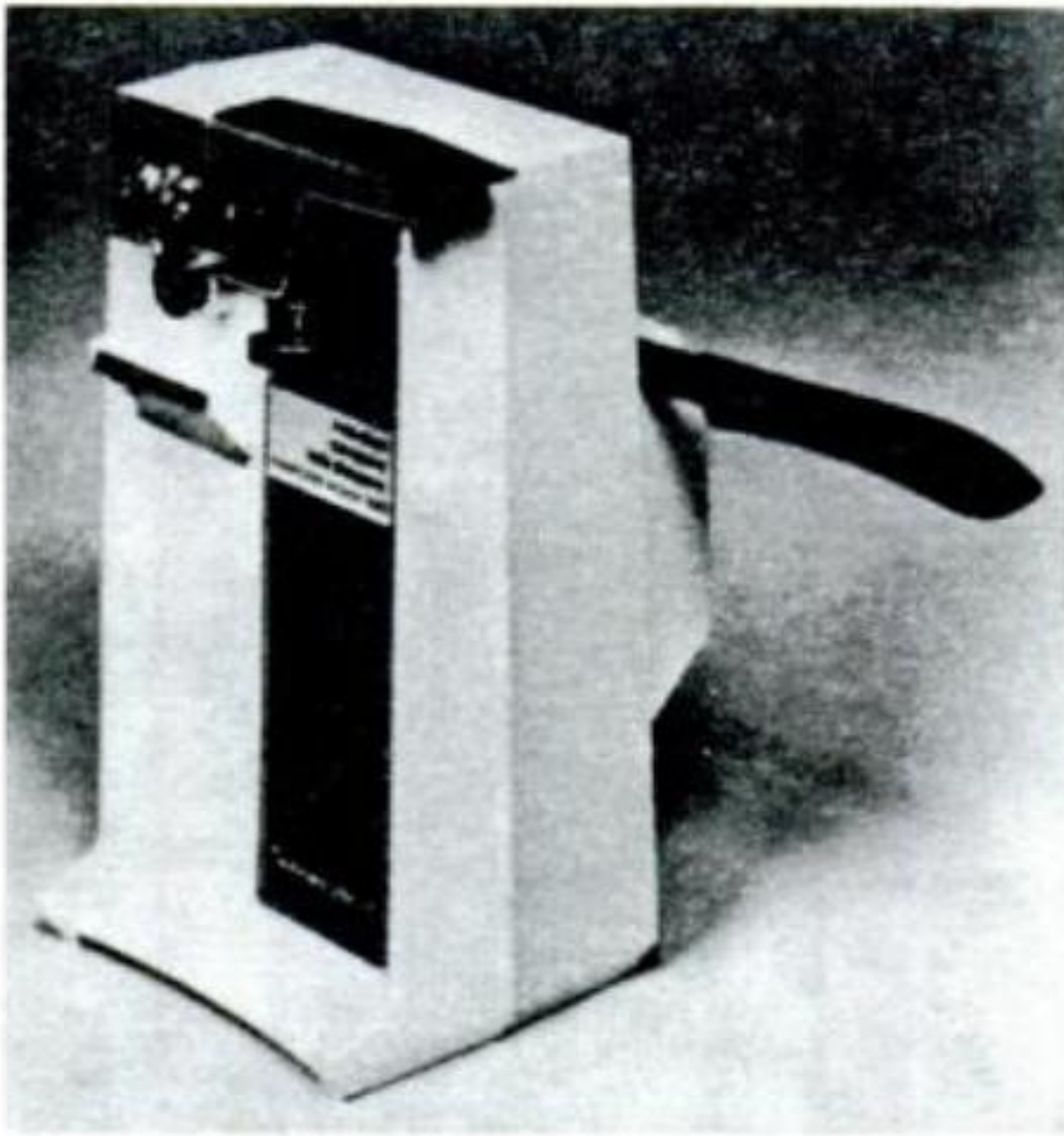


Fig. 5-8 Afiladora y abrelatas combinados. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

do cortocircuitado que arrastra una o dos muelas abrasivas. Entre los demás componentes se encuentran un interruptor de puesta en marcha y un ventilador unido al eje del motor.

Para manejar una afiladora, se coloca delicadamente la hoja del cuchillo sobre la(s) rueda(s) de modo que la empuñadura quede del lado propio y el cuchillo se desplace hacia nosotros en toda su longitud. En los cuchillos largos, se necesita una leve presión con el dedo en toda la carrera de afilado para evitar «festoneados», o afilado irregular de la hoja. Puede ser necesario repetir el afilado varias veces.

La reparación de las afiladoras eléctricas es fácil. Las dificultades más importantes se encuentran en las ruedas de corte o abrasivas, las cuales exigen una sustitución periódica. Recuérdese que los manuales de asistencia relativos a la marca y modelo que se atiende suelen contener detalles concretos respecto a la sustitución de piezas. Los problemas que plantea la reparación de la parte de afiladora de los electrodomésticos combinados y de los sencillos suelen ser los mismos.

Veamos a continuación las quejas más corrientes acerca de las afiladoras y qué puede hacerse respecto a ellas.

El motor se para

1. Ver si la rueda abrasiva interfiere. Si ésta se ha aflojado del eje, podría haberse trabado contra un costado de la carcasa. La reparación se hará siguiendo las instrucciones del manual de asistencia.
2. Comprobar que el disco afilador no se haya doblado y trabado contra su guía. Si el disco se ha doblado suficientemente para trabarse contra la guía, hay que sustituirlo. Si está levemente alabeado, puede enderezarse aplicando una ligera presión con los dedos. Cuando sea necesario, se volverá a instalar y ajustar el disco.
3. Comprobar el huelgo de engrane. Si entre el tornillo sin fin y el engranaje no hay huelgo suficiente, se flexionará con cuidado el soporte alejándolo del sin fin.
4. Comprobar el intersticio entre el disco y la guía por si fuera excesivamente estrecho.
5. Comprobar si hay cojinetes agarrotados. *Observación:* Si al revisar una afiladora no se encuentra nada anormal, el motor podría pararse porque el usuario aplica demasiada presión al afilar cuchillos o tijeras. Por razones de seguridad, estos aparatos se diseñan intencionadamente para que trabajen así.

La afiladora hace ruido

1. Buscar piezas flojas o trabadas.
2. Comprobar si el huelgo de engrane no es excesivo.
3. Comprobar el engrase en ambos extremos del eje del engranaje de arrastre.
4. Ver si algún engranaje está roto.
5. Comprobar si el engranaje de arrastre golpea contra la guía.
6. Comprobar si el ventilador golpea contra la placa de fondo o el motor.
7. Comprobar si el disco afilador golpea contra su guía.
8. Examinar si hay materias extrañas en la carcasa.

La afiladora no arranca (el motor no funciona)

1. Comprobar si hay piezas trabadas.
2. Comprobar el cable de alimentación.

3. Comprobar todas las conexiones eléctricas.
4. Comprobar la corriente en la toma de pared.
5. Comprobar el interruptor.
6. Comprobar los devanados del motor.

La rueda afila irregularmente

1. Comprobar si la rueda abrasiva tiene demasiado giro excéntrico; ajustarla o cambiarla según sea el caso.
2. Comprobar el eje y el cojinete.

El motor zumba pero las ruedas no giran

1. Comprobar que el inducido no se haya trabado.
2. Comprobar que la rueda abrasiva no se haya atascado.
3. Puede que el usuario aplique demasiada presión al emplear el utensilio.

No se detiene el aparato

Examinar el interruptor por si se ha estropeado.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

44. ¿Qué tipo de motor se emplea en las afiladoras?
45. ¿Qué otras piezas tienen las afiladoras además del motor?
46. ¿Cuál es el fallo principal de las afiladoras?
47. ¿Qué sucede si se presiona excesivamente sobre las ruedas de afilar?
48. ¿Cuál podría ser la causa de que una afiladora trabaje los filos irregularmente?

5-10 REBANADORAS

Eléctrica y mecánicamente las afiladoras y las rebanadoras eléctricas se parecen mucho. Los componentes eléctricos de las rebanadoras, o máquinas de cortar, son un motor universal, un interruptor de puesta en marcha y un cable de alimentación. El enlace mecánico entre el motor y la cuchilla que

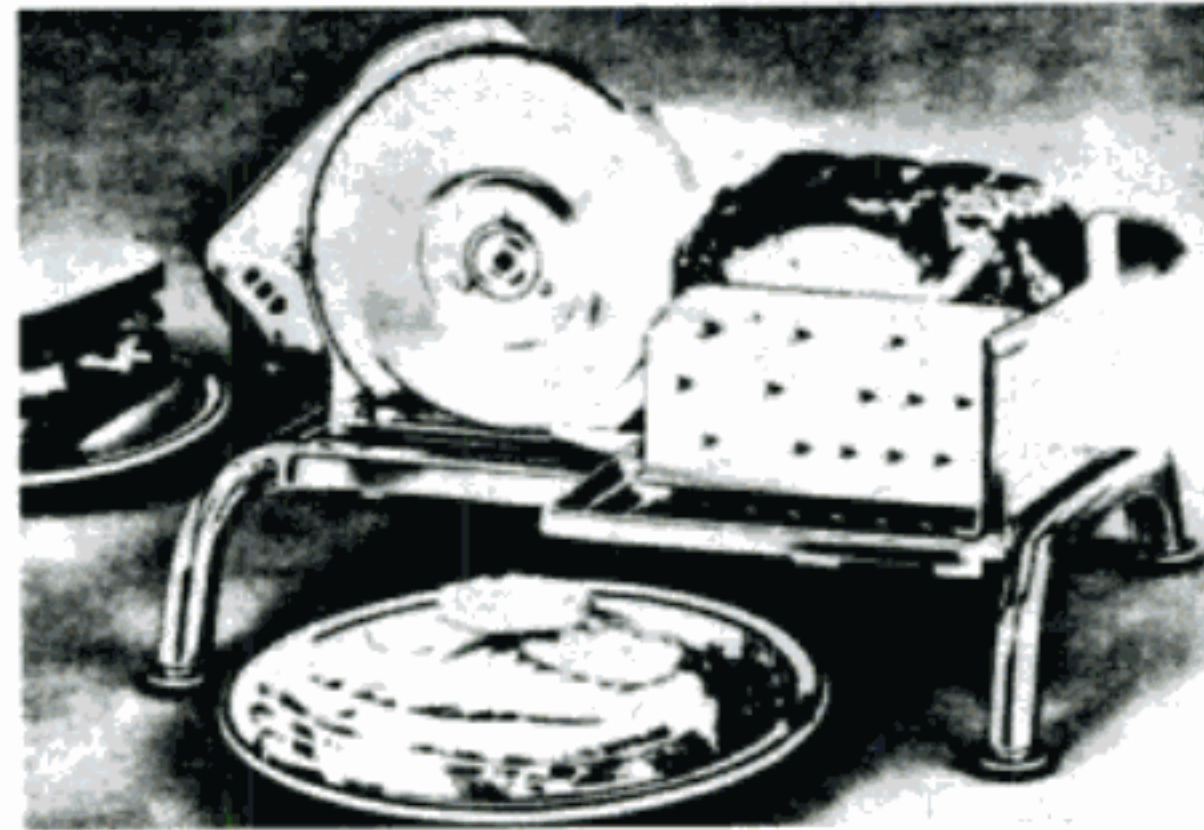


Fig. 5-9 Rebanadora de tipo corriente. (Cortesía de Rival Manufacturing Co.)

lleva a cabo la acción de cortar está constituido por un tren de engranajes que mantiene el movimiento rotatorio del motor, pero cambiando la velocidad y el par útil (fig. 5-9).

Uno de los fallos más importantes de las rebanadoras son consecuencia de no limpiarlas correctamente. Habitualmente bastará fregarla con agua caliente con detergente y un cepillo de dientes para resolver la dificultad. La suciedad más resistente puede eliminarse raspando el dispositivo de cortar con un cuchillo afilado.

Mientras que el engrase de los componentes motrices de gran número de rebanadoras dura toda la vida del aparato, los engranajes deben recibir de vez en cuando un pequeño toque de grasa en las partes móviles y, luego, dejar que el motor funcione durante dos o tres minutos. Ahora bien, nunca se lubricará un tren de engranajes más de la cuenta, puesto que el exceso de lubricante puede salpicar el motor y contaminar las escobillas. Cuando haya que limpiar un tren de engranajes, se lavarán las piezas en queroseno o alcohol isopropílico; una vez limpio, el tren de engranajes se someterá al chorro de un aceite fluido para eliminar los restos del líquido limpiador y, seguidamente, se aplicará grasa de engranajes espesa.

Como en el caso de todos los electrodomésticos con motor, las averías están muchas veces relacionadas con el mismo. Se comprobarán las averías habituales de los motores y la continuidad de interruptor y cable de alimentación. Se reseñan a continuación algunas quejas específicas en torno a las máquinas de cortar eléctricas.

El motor zumba, pero la hoja no gira

1. Observar si el inducido está trabado. Corregir el centrado del devanado de campo y engrasar cojinetes, según sea el caso.
2. Comprobar que la rueda de cortar no se haya atascado.
3. Puede que el usuario presione demasiado al emplear el utensilio. Adviértasele que debe aplicar una presión leve y uniforme.

El motor se para

1. Comprobar que no haya interferencias en la hoja. Si ésta se ha aflojado respecto al eje, puede que se trabe contra un costado de la plataforma. Este defecto se corregirá siguiendo el manual de asistencia.
2. Comprobar el juego de engranajes. Corregirlo o engrasar los engranajes según sea el caso.
3. Puede que el usuario presione demasiado al emplear el utensilio.

La máquina hace ruido

1. Comprobar si la hoja se ha aflojado. Tensarla en caso necesario.
2. Comprobar si los cojinetes están secos o gastados.
3. Comprobar si los engranajes están flojos o gastados.
4. Examinar la carcasa por si hubiera materias extrañas.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

49. ¿Cómo se transmite el movimiento desde el motor a la rueda de cortar?
50. ¿Cuál es un fallo muy importante de las rebanadoras?
51. ¿Qué tipo de grasa se emplea en el tren de engranajes?
52. ¿Cuál podría ser el fallo cuando una rebanadora hace ruido?

Resumen

1. En las batidoras se emplean motores universales rápidos.
2. Los dos tipos de batidoras son fijas y portátiles.
3. En las batidoras de tres y cinco velocidades el mando de velocidad es de inducción variable.
4. En las batidoras de infinitas velocidades el mando de velocidad es por regulador.
5. La mayoría de los reguladores se basan en la fuerza centrífuga.
6. En las batidoras fijas el mando de velocidad actúa por regulador, por inducción variable o por circuito electrónico de estado sólido.
7. Cuando se repone un engranaje, hay que limpiar la caja y aplicar grasa nueva.
8. Habitualmente las batidoras se conectan a sus ejes de arrastre mediante adaptadores rápidos.
9. Con un óhmetro pueden ubicarse las fugas a masa.
10. En la mayoría de los fallos de las batidoras

interviene el motor.

11. Entre las posiciones de alta, media y baja velocidad de una batidora debe mediar un mínimo de 150 rpm.
12. En las trituradoras se emplean motores universales, pero las velocidades son tres veces mayores que en las batidoras.
13. En las trituradoras el ruido puede producirlo la correa o el descentramiento de los elementos metálicos del recipiente.
14. En las exprimidoras se emplean motores de arranque por devanado auxiliar.
15. Los causantes de fallos más corrientes en las exprimidoras son el interruptor y el cable de toma de corriente.
16. En la mayoría de los abrelatas se emplean motores universales con mando de velocidad por regulador.
17. La mayoría de las quejas acerca de los abrelatas

tas se refieren a la rueda de corte y al dispositivo de inmovilización.

18. En las picadoras de hielo, éste se machaca mediante el giro de cuchillas estacionarias o de un cubo giratorio.

19. En las afiladoras de cuchillos se emplean motores de devanado cortocircuitado.

20. En la mayoría de las quejas referentes a las afiladoras de cuchillos intervienen el motor y el in-

terruptor.

21. Las rebanadoras trabajan con un motor universal y el engrase de sus engranajes dura toda la vida del aparato.

22. Uno de los principales fallos de las rebanadoras procede de la mala limpieza.

23. En la mayoría de las quejas referentes a las rebanadoras interviene el motor.

Cuestiones de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. En las batidoras se emplean motores de devanado cortocircuitado.
2. En las batidoras de tres velocidades el mando de velocidad es de estado sólido.
3. Las batidoras trabajan entre 300 y 1300 rpm.
4. Las batidoras portátiles consumen más de 400 watt.
5. En las batidoras de infinitas velocidades la velocidad del inducido la gobierna un regulador.
6. El número de velocidades de una batidora fija puede llegar hasta catorce.
7. Para reparar una batidora, hay que desarmarla completamente.
8. Al reponer engranajes rotos hay que rellenar la caja con la grasa usada.
9. No es necesario volver a centrar los ejes de arrastre cuando se reemplazan los engranajes de una batidora.
10. Un condensador abierto o en corto puede hacer que una batidora interfiera la recepción de la radio o TV.
11. En todas las batidoras de dos ejes las batideras se sincronizan con una separación de 45°.
12. El tercer conductor de los condensadores supresores de ruido se conecta al armazón del motor.
13. Cuando el motor de una batidora tenga una fuga a masa, el óhmetro señalará infinito.
14. Para verificar la velocidad de un eje de salida se emplea un voltímetro.
15. Las trituradoras y las batidoras son similares eléctricamente.
16. La velocidad de las trituradoras es superior a la de las batidoras unas 3 a 15 veces.
17. Para impulsar las cuchillas de una trituradora se utiliza un mecanismo de engranajes.

18. Una trituradora puede hacer ruido si el ventilador golpea contra algún lugar.
19. El fallo de una trituradora puede ser una correa rota.
20. Las exprimidoras están dotadas de motores de devanado cortocircuitado.
21. En las exprimidoras los fallos más importantes se encuentran en el interruptor y en los cables de toma de corriente.
22. En los abrelatas se emplean motores universales.
23. En los abrelatas la mayoría de los fallos son eléctricos.
24. El engrase de los abrelatas dura toda la vida del utensilio.
25. Todas las picadoras de hielo utilizan el mismo procedimiento para triturarlo.
26. Las afiladoras de cuchillos se construyen siempre como electrodomésticos de una sola función.
27. Las afiladoras de cuchillos están provistas de motores universales.
28. Cuando una afiladora de cuchillos haga ruido hay que examinar si existen piezas flojas.
29. Cuando una afiladora de cuchillos trabaje los filos irregularmente siempre hay que cambiar las ruedas de afilar.
30. Eléctrica y mecánicamente las rebanadoras y las afiladoras son parecidas.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Universal. | 21. Un tacómetro. | |
| 2. Horizontal. | 22. Escobillas en mal estado, cojinetes estropeados y faltos de engrase, agarrotamiento del inducido o del ventilador, un regulador deformado o cuyos contactos no se abren. | auxiliar. |
| 3. Entre 300 y 1300 rpm. | 23. 150 rpm. | 32. Porque batidoras y trituradoras trabajan en condiciones de carga variable, mientras que las exprimidoras trabajan con cargas uniformes. |
| 4. Fijas y portátiles. | 24. Un piñón roto, agarrotamiento de engranajes o cojinetes, cortos en el motor y resortes del regulador faltos de rigidez. | 33. Interruptor y cable de alimentación. |
| 5. Es una batidora fija con el cabezal desmontable. | 25. Entre 350 y 1200 watt. | 34. Sí. |
| 6. De 100 a 150 watt. | 26. Entre 3000 y 14000 rpm. | 35. Universal. |
| 7. Por mando de inducción variable. | 27. No, se conectan mediante una correa dentada. | 36. Por regulador. |
| 8. Un interruptor con regulador. | 28. Mediante la combinación de un diodo y/o tomas en el devanado de campo. | 37. De contacto momentáneo. |
| 9. Aumenta. | 29. Que esté descentrado con el impulsor, o bien que su orificio esté descentrado. | 38. Filos mellados y engranajes gastados. |
| 10. No. | 30. Que la correa dentada se haya roto. | 39. Entre 0,05 y 0,25 mm. |
| 11. No. | 31. De arranque por devanado | 40. No. |
| 12. No. | | 41. Cuchillas fijas y móviles y cubo giratorio. |
| 13. Entre 10 y 14. | | 42. Las varillas rompedoras. |
| 14. Por inducción variable, por regulador y por circuito de estado sólido. | | 43. Los desprendimientos de un cubo giratorio inadecuadamente tratado. |
| 15. De 150 a 400 watt. | | 44. De devanado cortocircuitado. |
| 16. Limpiar la caja y cambiar el lubricante. | | 45. Un interruptor y una o dos piedras de afilar. |
| 17. 45°. | | |
| 18. En baja. | | |
| 19. Poca o ninguna resistencia. | | |
| 20. En paralelo con los bornes de entrada de corriente. | | |

46. Que las ruedas de corte o afilar pierden el filo y hay que reemplazarlas.
47. Que el motor se para.
48. Unas ruedas de afilar que giran excéntricamente o que estén flojas. También que el usuario no mantenga una presión constante sobre la hoja mientras la afila.
49. A través de un tren de engranajes.
50. Mala limpieza.
51. Grasa para engranajes espesa.
52. Una hoja de corte floja, cojinetes gastados o flojos, o materias extrañas en la carcasa.

Capítulo 6

Máquinas de coser

Este capítulo pretende dar a conocer los tres métodos mediante los cuales se gobierna la velocidad en las máquinas de coser y facilitar la identificación de los componentes mecánicos de éstas. Además, se examinan en él la reparación y localización de averías con vistas al reconocimiento de los fallos que más corrientemente se presentan en las máquinas de coser.

La asistencia técnica a estas máquinas no reviste dificultades, una vez conocidas en sus aspectos mecánicos y eléctricos. Aquí téngase en cuenta que, si bien las máquinas de coser son accionadas y gobernadas eléctricamente, su funcionamiento es fundamentalmente mecánico.

6-1 MANDOS

Los motores de la mayoría de las máquinas de coser son de tipo universal, cuyo mando de velocidad se acciona mediante el pie o la rodilla. Este mecanismo de mando puede ser escalonado o continuo.

Los mandos escalonados varían la velocidad en una serie de saltos, o intervalos, numerados habitualmente hasta cinco u ocho, que van desde la velocidad mínima, o baja, hasta la máxima. Determinados mandos escalonados no dan, en su primer intervalo, una velocidad suficientemente baja para lo que pueda desear, a veces, el usuario. Con los mandos continuos la velocidad se hace variar desde lenta hasta rápida, de modo suave y uniforme, particularmente cuando se comienza a muy baja velocidad. En ambos tipos de mando, la potencia a bajas velocidades es pequeña. Los tres procedimientos para gobernar la velocidad de las máquinas de coser son los siguientes:

1. Mando por intensidad. En éstos la potencia de la máquina se reduce a la vez que la velocidad.

2. Mando por engranajes. En éstos la potencia de la máquina aumenta cuando se reduce la velocidad.
3. Mando por estado sólido. En éstos se mantiene la potencia cuando varía la velocidad.

En la figura 6-1, la lámpara testigo está conectada en paralelo con la red para que no se debilite ni luzca más al variar la velocidad del motor. Eléctricamente, los mandos de pie o de rodilla son similares. El mando se ejerce mediante un reostato, bien de carbón o devanado. Entonces, cuando se oprime el pedal, a lo largo del reostato se desliza un cursor, con lo que varía la resistencia del circuito y, por tanto, varía también la intensidad de la corriente que lo atraviesa, haciendo que varíe la velocidad del motor. Hay mandos desarmables que permiten reponer sus componentes; otros son herméticos y sus componentes no pueden reemplazarse.

La mayor parte de los fallos eléctricos que presentan las máquinas de coser son generalmente simples: conductores rotos, escobillas de motor gastadas y conexiones flojas en el circuito de mando de

Reostatos

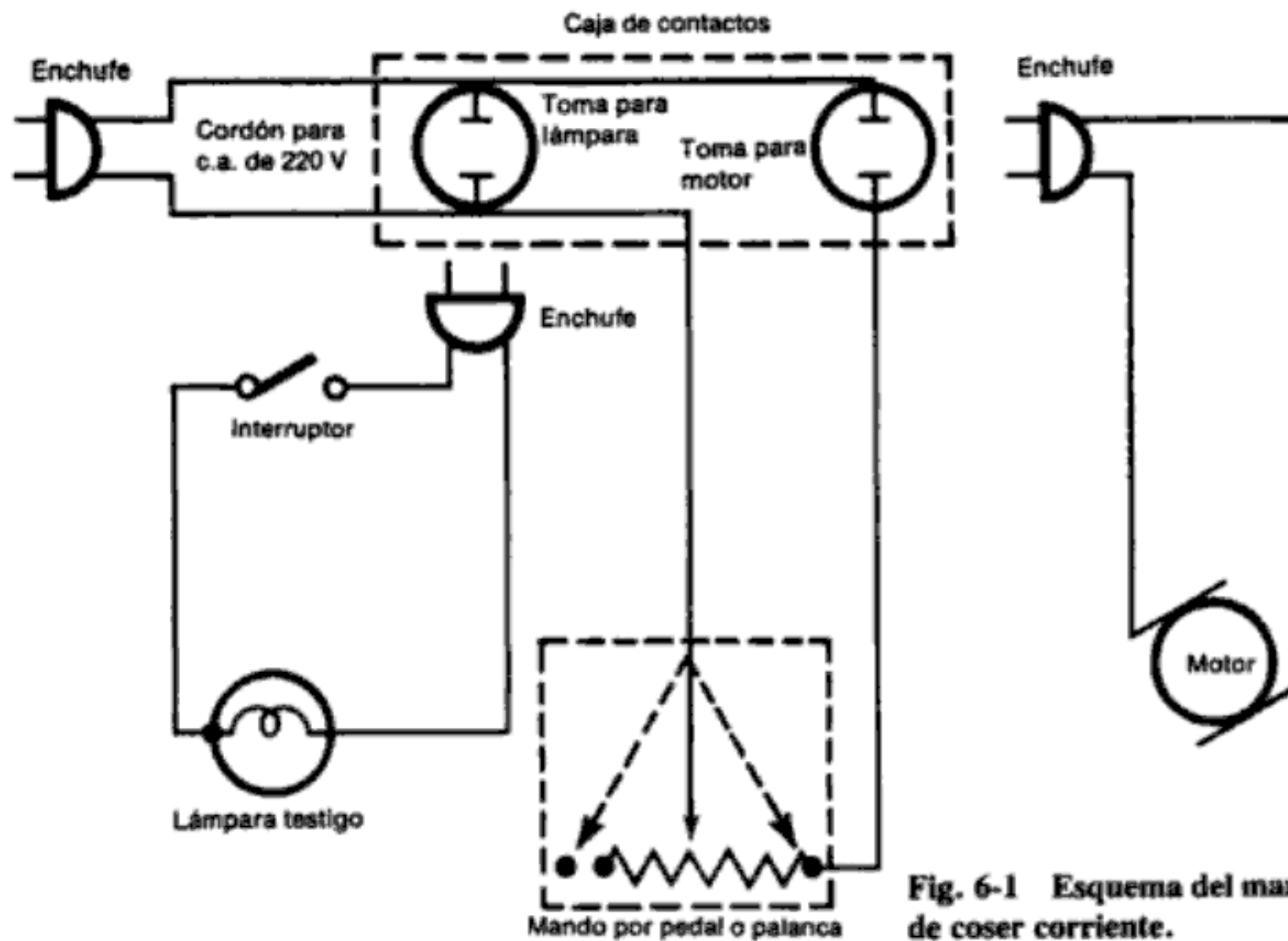


Fig. 6-1 Esquema del mando por reóstato de una máquina de coser corriente.

Tirahilos
Guiadores

velocidad. Se comprobará siempre el estado del cable de alimentación y de los conductores entre el interruptor y el motor. Los fallos de motor son los propios de todos los motores universales.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Qué tipo de motor se utiliza en la mayoría de las máquinas de coser?
2. ¿Cómo se accionan los mandos de velocidad de las máquinas de coser?
3. Citar los dos tipos de mecanismo de mando.
4. Citar los tres procedimientos para gobernar la velocidad de las máquinas de coser.
5. Citar los tres fallos eléctricos más corrientes que presentan las máquinas de coser.

Puntadas

6-2 COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Todas las máquinas de coser trabajan utilizando prácticamente los mismos componentes fundamen-

tales: el tirahilos, la aguja, el prensatelas, los guiadores y la lanzadera (gancho). Véase la figura 6-2. El funcionamiento de una máquina de coser de tipo corriente es como sigue. Cuando el tirahilos se encuentra en su posición más alta, el atacador con la aguja desciende traspasando el tejido con la punta de la aguja y llevando el hilo hacia el mecanismo de lanzadera. En ese instante, los guiadores han descendido por debajo de la placa y el tejido se para. Entonces, en cuanto la aguja comienza a elevarse, el tirahilos se mueve hacia abajo, aflojando el hilo de modo que éste forma una lazada, que aprovecha la lanzadera para tomar el hilo y pasarlo en torno al gancho, dando así una puntada (fig. 6-3).

Cuando la aguja se separa del tejido, los guiadores se mueven hacia arriba, y asen el tejido para hacerlo avanzar una posición y prepararlo para una nueva puntada. Cuando la aguja llega a su posición más elevada, el tirahilos se mueve hacia arriba para hacer que la bobina alimente de hilo al tejido y termine la puntada y, también, para extraer más hilo del carrete a través del tensor, en preparación de la puntada siguiente. Si no se consigue que estos componentes funcionen adecuadamente, la máquina hará unos cosidos incorrectos (fig. 6-3).

En las modernas máquinas de coser la correa suele ser de poliuretano, y es autotensora. No obstante,

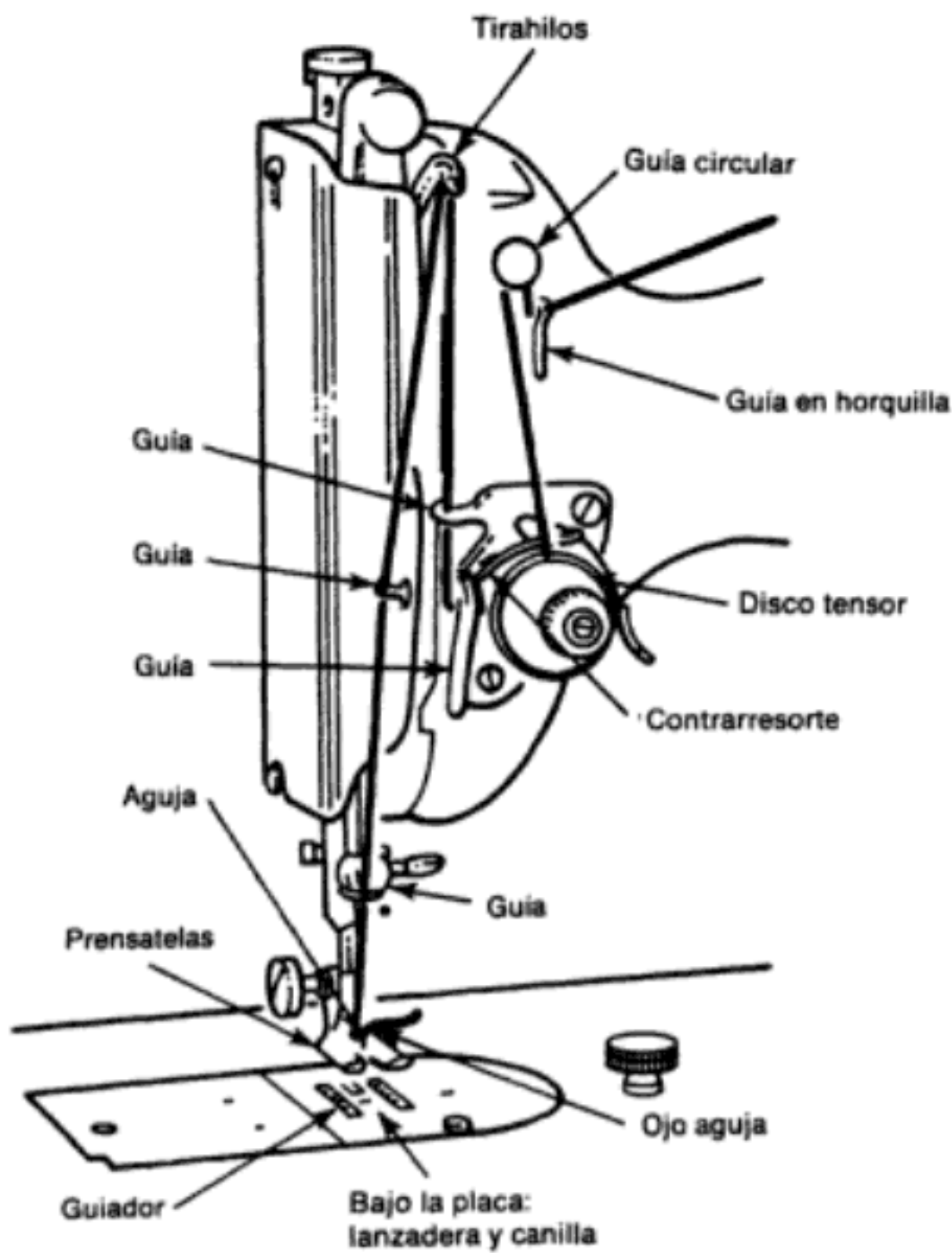


Fig. 6-2 Trayecto del hilo y mandos para el ajuste de una máquina de coser normal.

si queda excesivamente tensa, puede recalentarse el motor. Si la correa se ajusta correctamente debe quedar suficientemente laxa para que sus extremos puedan pinzarse sin dificultad inmediatamente por encima de la polea del motor. Al cambiar una correa es necesario desmontar el volante de mano.

Por regla general, la tensión de la correa se ajusta aflojando el tornillo del soporte del motor y moviendo el conjunto de ambos hacia abajo, de modo que aumente la tensión. Debe tensarse sólo lo suficiente para eliminar el resbalamiento, pues si queda demasiado tensa, el motor se sobrecargará. Para centrar la correa, se afloja el tornillo de fijación de la polea y se mueve ésta sobre el eje del motor hasta que la correa quede centrada.

A veces, el ruido que producen las escobillas del motor de una máquina nueva llevan al usuario a creer que falta engrase. Pero ese ruido es normal y persistirá mientras la máquina funcione. Recuérdese aquí que gran número de los motores más recién

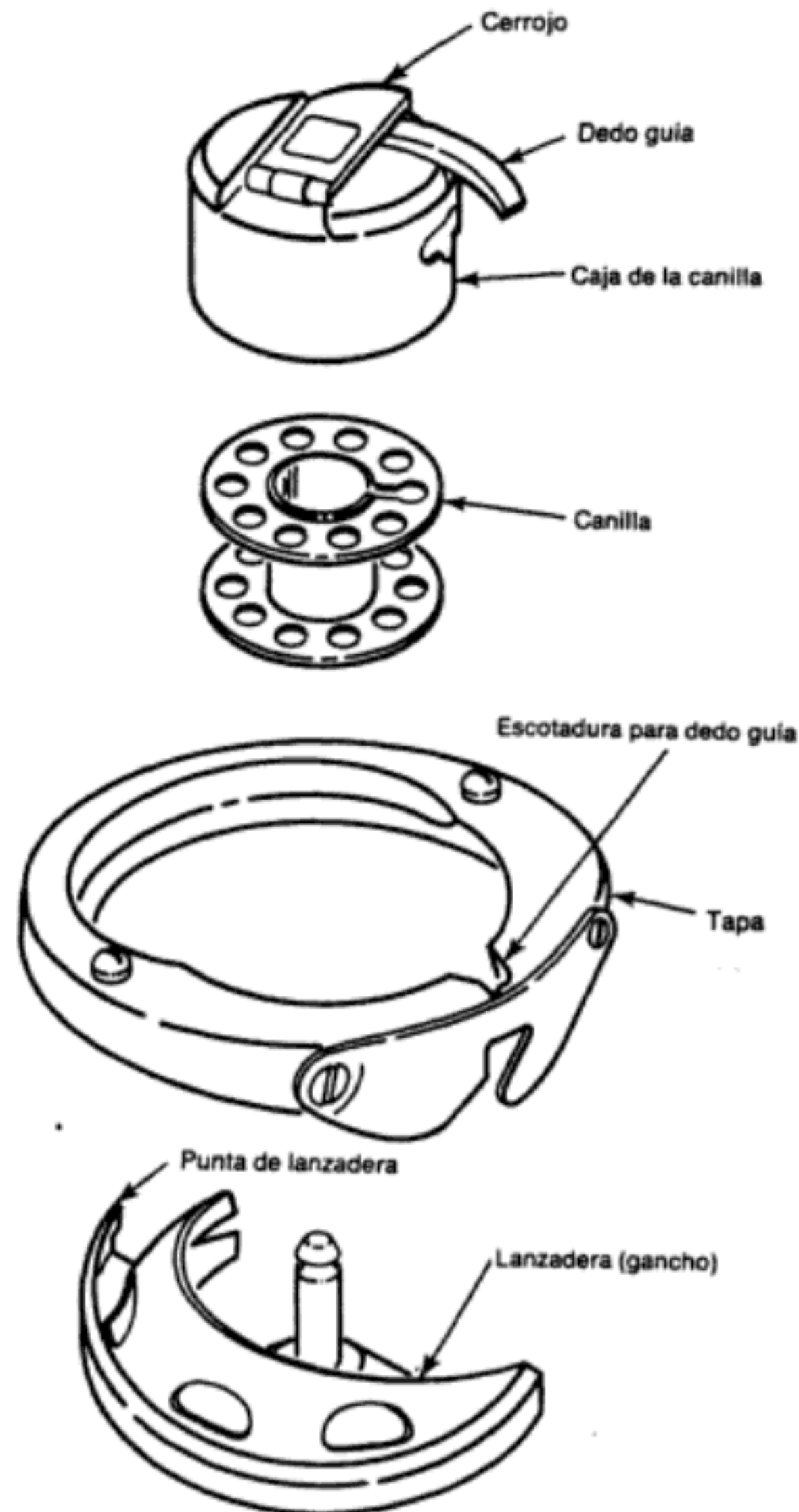


Fig. 6-3 Mecanismo de una canilla corriente.

tes se equipan con cojinetes de bronce impregnados de aceite, y que nunca necesitarán engrase.

La tensión del hilo suele conseguirse automáticamente y rara vez necesita corrección, aún cuando se trabaje con tejidos de diferentes grosores. Los hilos de la aguja y la bobina deben quedar enganchados en el centro del espesor del tejido. La tensión del hilo de la aguja (arriba) suele regularse en la mayoría de las máquinas bajando la barra de presión y girando el pomo del tensor hacia la derecha para aumentar la tensión, y hacia la izquierda para disminuirla. De ordinario, no será nunca necesario

Canilla

cambiar la tensión de la bobina respecto de la recibida en la fábrica; pero si, pese a ello, alguna vez hay que hacerlo, se seguirán las instrucciones del manual de asistencia (fig. 6-4).

Hay que aconsejar al cliente, al elegir la aguja conveniente para cada tipo de cosido, que busque siempre agujas rectas y agudas, con ojos de tamaño suficiente para el hilo que se vaya a utilizar. Para determinar si una aguja se encuentra en buen estado se coloca el lado plano de la cánula contra una superficie plana; entonces, si la aguja está bien, la punta y la cánula se verán perfectamente alineadas.

Habitualmente el prensatelas sujeta con fuerza el tejido contra los guidores y sus patas deben ser paralelas a las ranuras de la placa de la aguja y a la posición de descanso de los guidores. Este paralelismo puede comprobarse introduciendo bajo la máquina una hoja de papel blanco y, luego, inclinando la cabeza, observando el espacio entre el prensatelas y cada guía, a la vez que se hace bajar lentamente el prensatelas sobre los guidores. Para ajustar el paralelismo puede doblarse levemente el prensatelas hacia la derecha o la izquierda, pues si el mismo no está a nivel el tejido entrará torcido.

El tirahilos tira del hilo hacia arriba una vez dada la puntada y cierra el nudo, casi del mismo modo a cómo se hace en el cosido a mano, cuando se tira del hilo a través del tejido para dejarlo tenso. A la vez, extrae del carrete hilo suficiente para la puntada siguiente. Esto lo hace con una sincronización perfecta, a través de su leva, de modo que se corresponda con la carrera descendente de la aguja y el movimiento de los guidores (fig. 6-5). Para verificar si está doblado verticalmente, se le hace descender hasta su posición más baja y se observa si comienza a moverse hacia arriba en el preciso instante en que la barra de aguja llega a su posición más alta. Si el tirahilos no cumple esta condición, no hay que tratar de doblarlo, sino que debe reemplazarse. Si está doblado hacia un lado, puede que frote sobre la carcasa; en tal caso, puede enderezarse doblándolo con cuidado. Un tirahilos en mal estado puede causar los fallos siguientes:

1. Omisión de puntadas
2. Rotura del hilo
3. Posible rotura de la aguja
4. Puntadas de mala calidad

El tejido es arrastrado bajo el prensatelas por acción de los guidores. Estos están dotados de posiciones comprendidas entre el descenso máximo y la elevación máxima adecuadas para tejidos de todas clases. La posición de los guidores suele seleccionarla a mano el usuario actuando en el botón existente en la cuna del cabezal. Los guidores deben subir y bajar libremente por las ranuras de la placa de aguja; en esos puntos, todo rozamiento produce un funcionamiento ruidoso y duro.

La mayoría de las quejas relativas a mal funcionamiento de las máquinas de coser pueden tener su origen en alguna, o algunas, de las causas siguientes: la aguja, tipo y medida del hilo y tensiones de éste. Cuando se atiende una máquina de coser se comprobarán siempre los tres puntos anteriores. Naturalmente, pueden existir otras dificultades, pero esas tres son comunes a todas las máquinas.

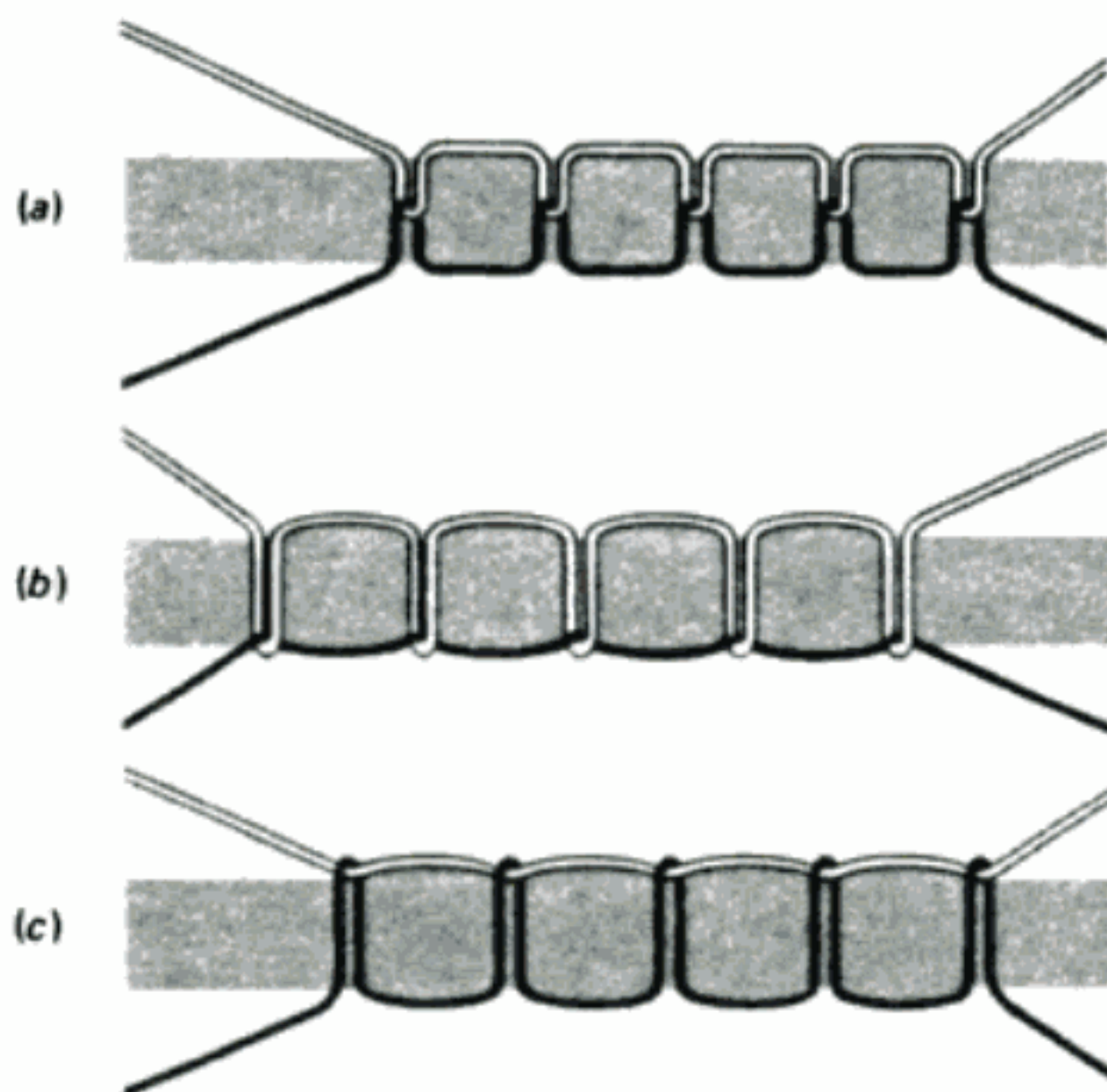


Fig. 6-4 (a) Cuando la puntada queda centrada en el grueso de la tela la tensión resultante es la correcta. (b) La tensión abajo es mayor que arriba. (c) La tensión superior es mayor que la inferior.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

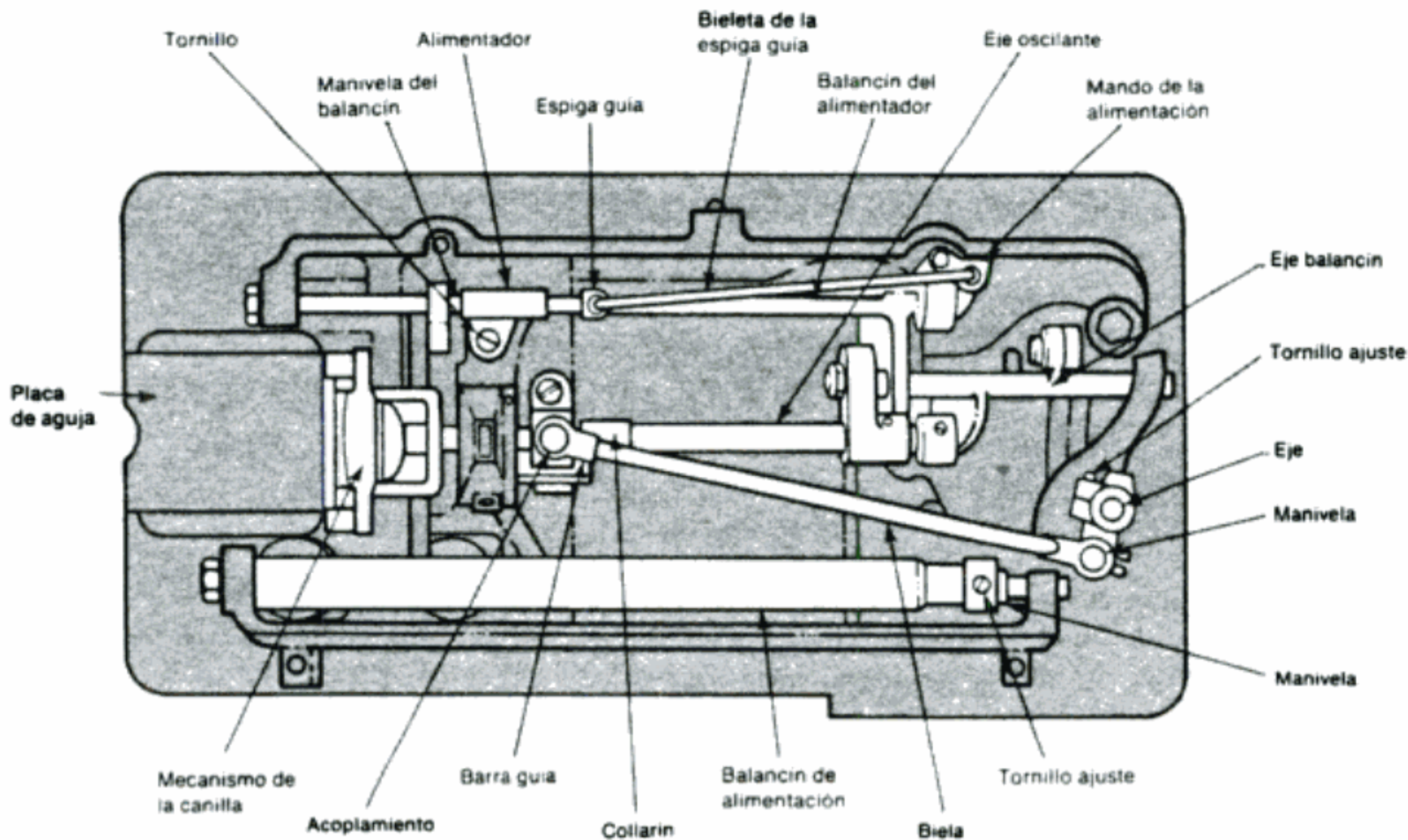


Fig. 6-5 Enlace del balancín con el alimentador

6. ¿Cuáles son los componentes fundamentales de una máquina de coser en lo que concierne al cosido propiamente dicho?
7. Cuando el tirahilos se encuentra en su posición más alta, ¿en qué sentido han de moverse la aguja y la barra de la aguja?
8. Cuando la aguja y la barra comienzan a moverse hacia arriba, ¿se mueve hacia arriba o hacia abajo el tirahilos?
9. Citar los dos lugares de donde sale el hilo para dar cada puntada.
10. ¿De qué se hacen las correas de arrastre?
11. ¿Qué podría ocurrir si la correa se tensa demasiado?
12. ¿Suele necesitar ajuste la tensión del hilo?
13. ¿Qué pieza oprime el tejido contra los guadores?
14. ¿Qué fallos ocasiona un tirahilos doblado o en mal estado?

15. Citar tres causas por las que una máquina de coser pueda funcionar mal.

6-3 LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

En este párrafo se presentan algunos de los fallos más importantes de las máquinas de coser con las soluciones aconsejables.

La máquina hace ruido

1. Se ejerce una presión excesiva sobre el mando de pedal o de palanca. Consultar el manual del usuario e instruir al cliente.
2. Comprobar que los guadores no se traben en la placa de aguja. Ajustar según el manual de asistencia.
3. Comprobar si se ha aflojado alguna pieza, como la horquilla del eje del balancín, el eje del balancín, el zigzag, etc. En caso necesario, se tensarán, repararán o repondrán las piezas deterioradas.

4. Comprobar si hay pelusa, suciedad o hilos en el conjunto del mecanismo de la lanzadera. Eliminar las obstrucciones y engrasar los cojinetes.
5. Examinar el bastidor por si algún cable golpea en él y origina vibraciones. Si es preciso, se graparán los cables a la caja o mueble.
6. Particularmente si la máquina ha estado guardada cierto tiempo, se comprobará el engrase de los cojinetes. Estos se limpiarán y engrasarán según las instrucciones del manual de asistencia.

La máquina funciona dura

1. Comprobar la tensión de la correa del motor. Si es necesario, reajustar el soporte del motor.
2. Comprobar si se ha arrollado accidentalmente hilo en torno al eje principal de la rueda de mano, bajo la guarda de la correa. Desmontar la rueda de mano y eliminar la causa de la trabazón.
3. Examinar el mecanismo de la lanzadera por si tuviera pelusa, suciedad o hilos.
4. Comprobar el estado de engrase. Eliminar obstrucciones. Eliminar el aceite pegajoso añadiendo dos o tres gotas de queroseno o alcohol isopropílico en cada orificio de engrase, dejando que la máquina funcione después durante dos o tres minutos. Luego, se limpian frotando todos los mecanismos y se engrasan con el aceite para máquinas de coser correcto.
5. Asegurarse de que el eje principal no se haya doblado. Si lo está, se remitirá el cabezal al fabricante para su reparación.
6. Comprobar si hay demasiada tensión o agarrotamiento en la biela, el eje del balancín, o el vástago de la horquilla, etc. Los ajustes se harán según prescriba el manual de asistencia técnica.
7. Comprobar el estado del resorte amortiguador del balancín del gancho. En caso necesario, reemplazar.
8. Observar si el arrollador de la canilla está suelto y trabaja cuando la máquina funciona. Este es un extremo a mostrar al cliente.
9. Comprobar el engrase de los cojinetes. Estos se limpiarán y engrasarán según las instrucciones del manual de asistencia. Instruir al cliente en los procedimientos de engrase correctos.

El motor se calienta

1. Examinar el mecanismo de la lanzadera por si tuviera pelusa, suciedad o hilos. Limpiar según sea el caso.
2. Observar si el motor está demasiado engrasado. Eliminar el exceso de lubricante y quitar con un trapo los goteos y derrames.
3. Comprobar la tensión de la correa. Si es excesiva, corregirla según las instrucciones del manual de asistencia.
4. Comprobar si se traban el zigzag y el eje del balancín. Según se precise, ajustar, reparar, o reponer.
5. Asegurarse de que el eje principal no se haya doblado. Enviar el cabezal al fabricante para su reparación.

El mando se calienta

1. Es posible que la máquina haya funcionado sin parar durante demasiado tiempo. Advertir al cliente que reduzca o acorte los periodos de funcionamiento.
2. Puede haber algún corto en el cableado o alguna traba en el mecanismo. Puede que el mando no consiga detener la máquina. Reparar o reponer según sea el caso.

La máquina no trabaja en zigzag

1. Observar si está puesta la palanca de regulación del ancho de puntada. Instruir al cliente en el empleo de la misma.
2. Asegurarse de que están sueltos los topes del regulador de anchura. Una vez puesta la palanca de anchura se asegurarán. Tomar las medidas oportunas para la reparación.
3. Comprobar el desgaste de la leva engrasada.
4. Comprobar que no esté rota o floja la varilla de transmisión a la barra de aguja. Tensar o sustituir según el caso.
5. Comprobar el desgaste del engranaje del eje superior. En caso necesario, cambiarlo.
6. Comprobar que no esté roto el eje del balancín vertical. Si es así, cambiarlo.

La máquina omite puntadas

1. Puede que el propietario emplee una aguja de longitud inadecuada, o bien que la aguja esté mal insertada o mal enhebrada. También puede ser que el hilo sea demasiado pesado para la aguja. Aconsejar al cliente que siga los procedimientos correctos descritos en el manual del usuario.
2. Comprobar el reglaje del resorte de retención superior. Ajustar o reemplazar según el caso.
3. Examinar el estado de la aguja; puede estar doblada o roma. Si la aguja trabaja mal, hay que cambiarla.
4. Examinar la punta de la lanzadera para comprobar que no esté roma o poco afilada. Comprobar asimismo el estado de limpieza del mecanismo de la lanzadera.
5. La presión que ejerce el prensatelas puede ser insuficiente. Consultar el manual de asistencia y atenerse a las instrucciones del fabricante.

Las puntadas quedan flojas

1. Comprobar que el resorte de retención de hilo superior no se haya torcido. Cambiarlo si es así.
2. Comprobar la tensión del hilo superior para asegurarse de que no esté demasiado tenso o demasiado flojo.
3. Si la punta de la aguja se ha deteriorado, se repondrá la aguja.
4. Asegurarse de que el hilo empleado en aguja y canilla no es demasiado grueso y de que el mecanismo de la lanzadera está limpio.
5. Observar si la placa de aguja está alineada con la aguja y no descentrada. Eliminar rebabas o sustituir.
6. Puede que el prensatelas esté desajustado, o que no descienda del todo. Comprobar la palanca inferior del prensatelas y también el zurcidor de enganche rápido. Sustituir o reparar, según el caso.
7. Examinar los guidores; pueden estar rotos o estropeados. En caso necesario, sustituir.

La aguja se desenhebra

Este fallo suele deberse a falta de hilo en la aguja. Se

recomienda repasar con el cliente las instrucciones de enhebrado y funcionamiento.

La máquina arruga el tejido

1. Examinar la placa de aguja: puede estar sin desbarbar. Eliminar rebabas, o reemplazar la placa.
2. Asegurarse de que los guidores no se han reglado demasiado altos. Hacer los ajustes necesarios.
3. El prensatelas ejerce demasiada fuerza. Consultar el manual de asistencia para ajustarlo.
4. Asegurarse de que no sea excesiva la tensión del hilo de la canilla, o la del hilo de la aguja.
5. Comprobar que la aguja no resulte inadecuada a la medida del hilo. Colocar la aguja correcta, como se dijo al principio de este párrafo.

La tela no avanza correctamente

1. Examinar los guidores.
2. Puede que el prensatelas no haga fuerza suficiente. Para aumentarla, oprimir el zurcidor de enganche.
3. El prensatelas no hace buen contacto con el tejido. Instruir al cliente acerca del método correcto.

La canilla no devana bien

1. Asegurarse de que la máquina está correctamente devanada. Instruir al cliente según las instrucciones del manual de asistencia o del usuario.
2. Comprobar el centrado de los discos de guía del hilo de la canilla y si ésta devana correctamente.

El hilo superior se rompe

1. Examinar la aguja: puede tener la punta rota, estar torcida o ser de una medida o longitud inadecuada.
2. Asegurarse de que no es excesiva la tensión del hilo de la aguja. Consultar el manual de asistencia.

El hilo inferior se rompe

1. Comprobar la placa de aguja y ver si está bien desbarbada y si la aguja no golpea contra ella. Suavizar el orificio y la placa para asegurar una entrada y superficie sin obstrucciones, o bien sustituir placa y aguja.
2. Comprobar la canilla. Asegurarse de que está correctamente devanada y que no se ha llenado en exceso, o con demasiada tensión en el hilo.

La aguja se rompe

1. Comprobar la longitud de la aguja, la medida de ésta y la del hilo y el grueso del tejido. Hacer los cambios oportunos e instruir al cliente.
2. Examinar la abrazadera de la aguja; puede estar floja. Cambiar la aguja y reapretar la tuerca de mariposa.
3. Asegurarse de que el pie del prensatelas está convenientemente sujeto a la barra del prensatelas. En caso necesario, apretarlo.
4. Examinar el orificio de la placa de aguja; puede estar obstruido. La aguja puede estar descentrada. Eliminar los puntos obstructivos y, en caso necesario, cambiar placa y aguja.
5. Asegurarse de que no se haya doblado o roto el resorte amortiguador del balancín. Si es así, cambiarlo.
6. Comprobar el sincronismo del eje del balancín de los guidores. Hacer el reglaje según el manual de asistencia.
7. Asegurarse de que la caja de la canilla está correctamente montada. Volver a colocarla en

posición.

La máquina se para

En muchas máquinas, este fallo se debe al botón de detención. En la mayoría de los casos el defecto se corrige apretando dicho botón, el cual se encuentra en la llanta interior de la rueda de mano.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

16. Además del motor, ¿qué otros componentes hay que comprobar cuando el motor se calienta?
17. ¿Qué puede ocurrirle a una máquina que se haga funcionar sin parar durante mucho tiempo cada vez?
18. Cuando se rompa el hilo inferior a causa de obstrucciones o filos en la placa de aguja, ¿qué debe hacerse?
19. Si una máquina de coser trabaja dura porque el lubricante se ha vuelto pringoso, ¿cómo hay que limpiarla?
20. ¿Puede calentarse el motor a causa de la suciedad o la pelusa acumuladas en la lanzadera?
21. ¿Cómo se prepara una máquina que no se ha utilizado hace mucho tiempo?

Resumen

1. Los motores de las máquinas de coser son de tipo universal.
2. Los mandos de velocidad pueden ser de tres clases:
 - a. Por intensidad de corriente.
 - b. Por engranajes.
 - c. Por circuito de estado sólido.
3. Los fallos eléctricos más importantes de las máquinas de coser son rotura de conductores, esco-

billas del motor y contactos flojos.

4. Los componentes de una máquina de coser responsables del cosido son el tirahilos, la aguja, los guidores y la lanzadera.
5. La tensión de la correa se consigue desplazando el conjunto de motor y soporte.
6. La tensión del hilo es automática y rara vez hay que ajustarla.
7. Con una aguja recta y de la longitud adecuada se evitarán muchos inconvenientes.
8. El prensatelas debe estar paralelo a la placa de

aguja y a ras con los guidores.

9. Las causas de un mal cosido radican en una aguja incorrecta, un hilo inadecuado o una tensión del hilo desajustada.

10. Las quejas más importantes en torno a las máquinas de coser son:

- a. La máquina hace ruido
- b. La máquina funciona dura
- c. El motor se calienta
- d. El mando se calienta
- e. La máquina no trabaja en zigzag

f. La máquina omite puntadas

g. Las puntadas quedan flojas

h. La aguja se deshebra

i. La máquina arruga la tela

j. La tela no avanza bien

k. La canilla no devana bien

l. El hilo superior se rompe

m. El hilo inferior se rompe

n. La aguja se rompe

o. La máquina se para

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Los motores de las máquinas de coser son de tipo universal.
2. El mando del motor de una máquina de coser puede ser escalonado o continuo.
3. Cuando una máquina no arranca hay que comprobar el mando de velocidad, el cable de alimentación y las escobillas del motor.
4. Una correa demasiado tensa puede hacer que el motor se caliente demasiado.
5. Periódicamente hay que ajustar la tensión de los hilos.
6. El prensatelas oprime el tejido con fuerza contra los guidores.
7. Bajo el prensatelas se encuentra la canilla.
8. Una causa de fallos de cosido muy importante reside en el empleo de una aguja inadecuada o en mal estado.
9. Un motor que se caliente puede estar cubierto de pelusa o suciedad.
10. Cuando una máquina de coser funcione dura debe reponerse el lubricante del motor.
11. Los guidores forman parte del dispositivo de cosido.
12. El prensatelas se dispone en ángulo con la placa de aguja y los guidores.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|-----------------------------|--|---|
| 1. Universal. | 3. Escalonado o continuo. | to de estado sólido. |
| 2. Con el pie o la rodilla. | 4. Por intensidad de corriente, por engranajes y por circui- | 5. Conductores rotos, escobillas gastadas, contactos flo- |

- jos.
6. Tirahilos, aguja, guidores y lanzadera.
 7. Hacia abajo.
 8. Hacia abajo.
 9. La canilla y el carrete.
 10. De poliuretano.
 11. Que el motor se recaliente.
 12. No.
 13. El prensatelas.
 14. Omisión de puntadas, rotura de hilo y aguja y cosido de mala calidad.
 15. Aguja incorrecta, hilo inadecuado y tensión de hilo desajustada.
 16. La correa, el mecanismo de zigzag, el eje del balancín y el eje principal.
 17. El mando se calienta y no consigue detener la máquina.
 18. Suavizar el agujero para conseguir que la aguja penetre sin obstáculos.
 19. Se ponen dos o tres gotas de queroseno o de alcohol en cada orificio de engrase y se hace funcionar la máquina durante dos o tres minutos; luego, se vuelve a engrasar con el aceite correcto.
 20. Sí.
 21. Limpiándola y engrasándola.

Capítulo 7

Herramientas mecánicas portátiles

Actualmente, determinadas herramientas mecánicas portátiles, como taladros eléctricos, sierras circulares y oscilantes, lijadoras, acepilladoras y cortacéspedes ya se consideran pequeños electrodomésticos, pues en los hogares son tan importantes como las cocinas y las estufas eléctricas.

En este capítulo se describen los componentes y funcionamiento de tales herramientas, y se expone cómo localizar los fallos mecánicos y eléctricos de cada una de ellas.

7-1 FALLOS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

Los circuitos eléctricos de todas las herramientas mecánicas portátiles son muy sencillos. Fundamentalmente, constan del motor, el interruptor, el cable de alimentación y los conductores interiores necesarios. La mejor descripción de una herramienta mecánica portátil sería decir que se trata de un motor universal conectado en serie con un interruptor de puesta en marcha (fig. 7-1).

A causa de su *gran par útil nominal*, en la mayoría de las herramientas mecánicas portátiles se em-

plea un motor excitado en serie. Otras herramientas, como taladros eléctricos, destornilladores, tijeras para hierba y podadoras, pueden asimismo encontrarse en modelos autónomos (fig. 7-2).

Al igual que la mayor parte de los demás electrodomésticos autónomos, en dichas herramientas se emplean baterías de níquel-cadmio para alimentar un motor de corriente continua de imán permanente. Respecto a este extremo, hay que tener siempre presente que las baterías de níquel-cadmio y las de plata-cadmio deben atravesar unas cinco veces su ciclo de carga y descarga para generar toda su capacidad. Este proceso recibe el nombre de regeneración

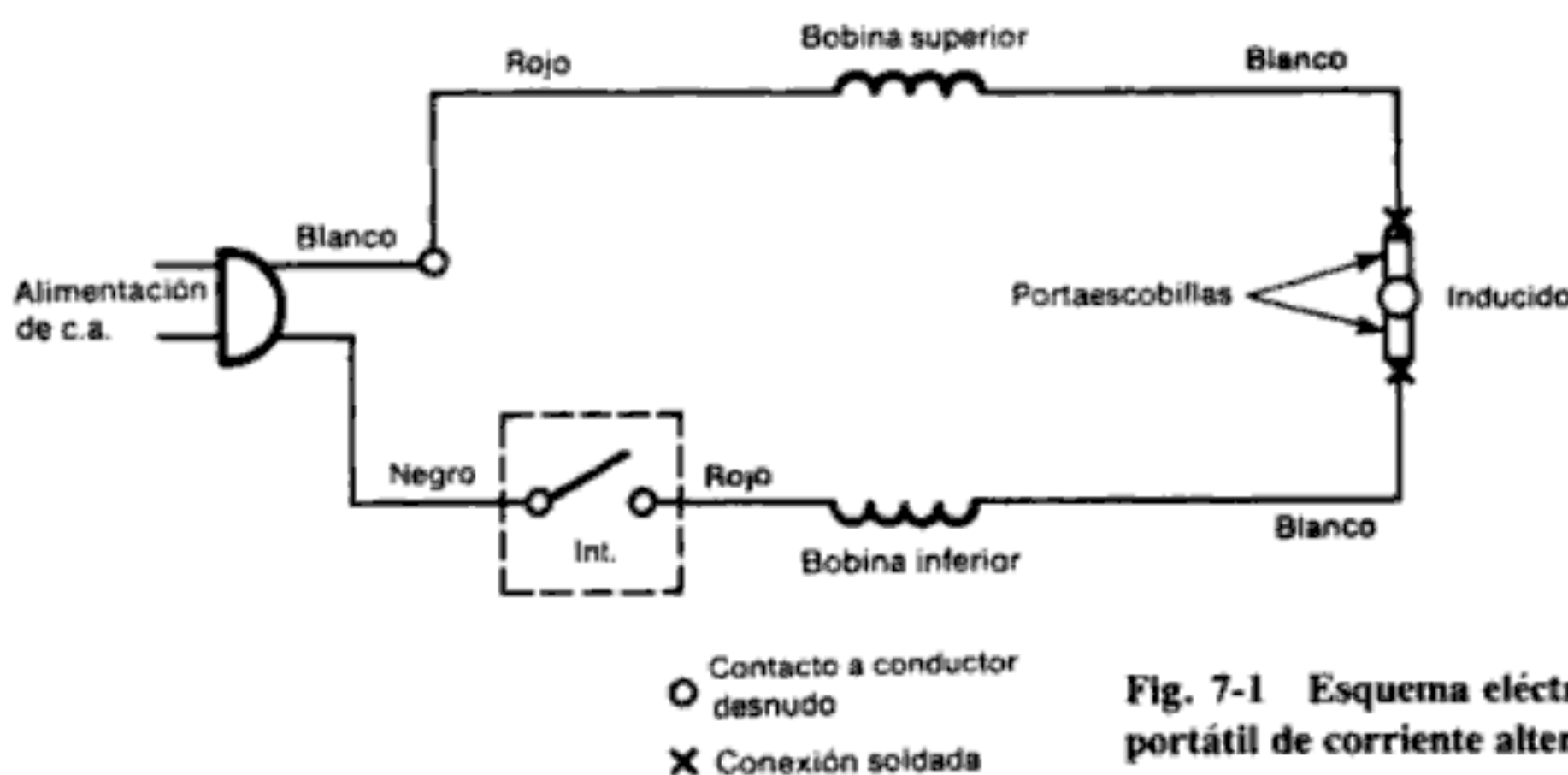


Fig. 7-1 Esquema eléctrico de una herramienta mecánica portátil de corriente alterna.

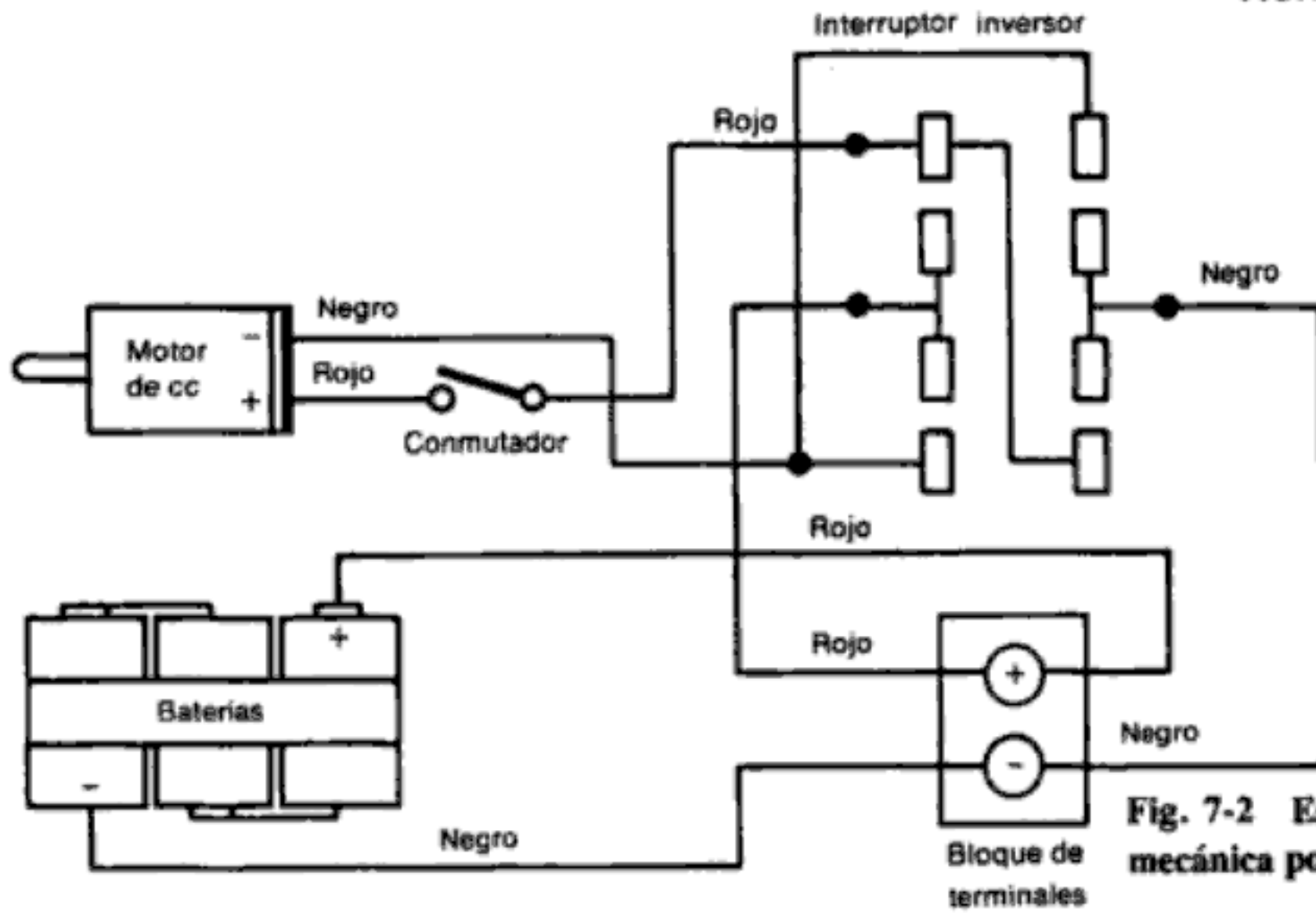


Fig. 7-2 Esquema eléctrico de una herramienta mecánica portátil autónoma (de corriente continua).

ción. Así, ninguna herramienta mecánica autónoma funcionará durante el tiempo máximo posible las cinco primeras veces que se cargue, descargue y vuelva a cargarse.

Cuando una herramienta mecánica no admita su plena carga, o se agota enseguida, especialmente tras largos periodos de inactividad, puede que las baterías necesiten regeneración. Esta se lleva a cabo cargando por completo las baterías y haciendo trabajar, después, la herramienta hasta agotarlas. Esta operación se efectúa unas tres veces. Así, la herramienta deberá funcionar durante más tiempo cada vez que se restituya la máxima energía. Recuérdese que las baterías de níquel-cadmio y también las de plata-cadmio dan los mejores resultados cuando se utilizan en condiciones de carga y descarga totales. El tiempo normal de carga para la batería de una herramienta mecánica portátil oscila entre 10 y 16 horas. Habitualmente las baterías de plata-cadmio pueden cargarse rápidamente en unas 3 1/2 ó 4 horas. Pero se seguirán siempre los ritmos de carga reco-

mendados por el fabricante, pues ello ejerce ciertos efectos sobre la vida de las baterías.

Para un tamaño dado, las pilas de plata-cadmio proporcionan más energía que las de níquel-cadmio; en cambio, son más caras. En ambas pilas la potencia de salida depende de la temperatura, de tal modo que aquella aumenta cuando ésta aumenta, y al revés. Dentro de los límites entre los que varían las temperaturas de funcionamiento habituales no se observarán diferencias importantes en el funcionamiento.

Algunas herramientas autónomas disponen de cargadores separados que, para evitar que la batería se cargue a una velocidad equivocada, se diseñan de modo que admitan sólo un tipo de ellas. Dicho de otro modo, una batería de 6 volt no se adaptaría mecánicamente a un cargador de 9 volt.

En la figura 7-3 se representa el esquema eléctrico fundamental de un cargador. En él, vemos un transformador que reduce la tensión alterna de la red. A éste sigue un diodo rectificador de silicio que

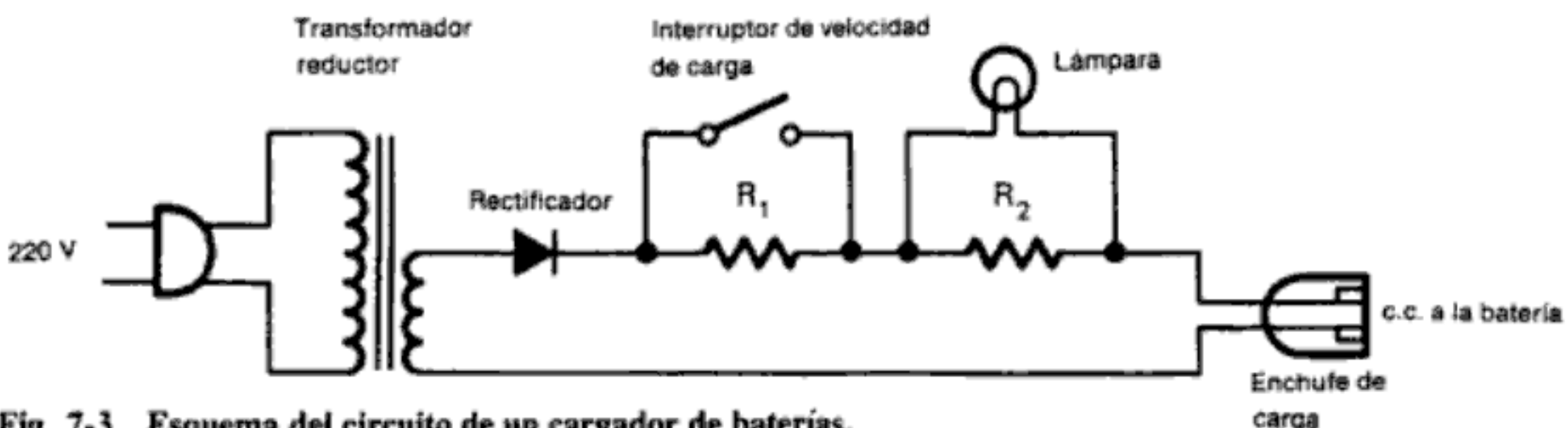


Fig. 7-3 Esquema del circuito de un cargador de baterías. Al cerrar el interruptor de velocidad de carga, ésta aumenta.

Cargadores de baterías
Baterías de níquel-cadmio y de plata-cadmio

convierte la corriente alterna de baja tensión en una corriente continua de media onda. Luego, una resistencia y una lámpara limitan la corriente que llega a la batería. El interruptor de velocidad de carga pone fuera de circuito a una de las resistencias cuando se desea la velocidad de carga rápida.

Estos cargadores requieren muy poco o ningún entretenimiento. Si la lámpara se funde, debe reemplazarse por una del mismo tipo exactamente; si no, quedaría afectada la velocidad de carga. Cuando un cargador no renueva la carga de una batería agotada hay que comprobarlo antes de empezar a repararlo. En efecto, toda batería deteriorada (abierta internamente) no consume corriente del cargador, con lo que no se encenderá la lámpara. Otra comprobación es ver si hay tensión de red en la toma a la que se haya enchufado el cargador.

Una vez convencidos de que el cargador está averiado, se desenchufa de la red y de la batería. Lo primero es comprobar si el cable de alimentación está roto; para ello, con un óhmetro, se lleva a cabo una prueba de continuidad a lo largo de todo el cable. Luego se quita la placa de fondo para dejar al descubierto los componentes internos y se comprueban los contactos eléctricos y la continuidad del secundario del transformador. Si el cargador está provisto de interruptor de red, se comprobará su continuidad con el óhmetro. También se comprobarán los valores de las resistencias. Con el óhmetro se verifica el rectificador; éste debe dar una lectura muy alta en un sentido. Seguidamente se invierten los cables del óhmetro y se hace otra lectura en esa posición; esta lectura debe ser muy baja, sólo dos o tres ohm. A un cargador poco puede pasarle, salvo que haya recibido daños mecánicos.

Hay herramientas mecánicas, tales como taladros eléctricos y destornilladores que funcionan con dos velocidades. Por regla general, en estas herramientas el mando de velocidad es del tipo de inducción variable o por rectificador. La velocidad se selecciona mediante un interruptor de puesta en marcha.

Determinados fabricantes recomiendan una prueba de alta tensión para sus herramientas mecánicas. Esta suele efectuarse aplicando 1000 volt, durante 1 minuto aproximadamente, entre una de las patillas «activas» del cable de alimentación y la carcasa metálica de la herramienta. El interruptor de corriente debe estar cerrado (ON) y la herramienta dejarse funcionar el tiempo necesario para calentar el

motor. Se consultará siempre el manual de asistencia al efectuar una prueba de alta tensión; puede contener instrucciones específicas. Las herramientas mecánicas autónomas no deben someterse a pruebas de alta tensión, a menos que el fabricante lo especifique.

Es aconsejable tener como norma comprobar siempre los consumos de potencia y corriente de una herramienta mecánica antes de retornarla al cliente. Esto puede hacerse con un wattímetro y un amperímetro y las lecturas deben coincidir, con un error no superior al 10 por ciento, con los valores nominales reseñados en la placa indicadora, con la herramienta trabajando a su velocidad de plena carga.

Funcionamiento mecánico

El propósito de la porción mecánica de toda herramienta portátil es convertir la energía eléctrica en el trabajo mecánico necesario para taladrar, cortar o lijar. Entre el motor y la acción final de la herramienta existen dos mecanismos de transmisión fundamentales. En uno de ellos, se conserva el movimiento giratorio del motor, pero reduciendo el número de revoluciones por minuto para incrementar el par útil. En el otro, el movimiento giratorio se convierte en un movimiento oscilante. Entre las herramientas mecánicas portátiles de movimiento rotatorio se encuentran los taladros, las sierras circulares, las lijadoras de correa, los destornilladores, las acepilladoras, los ribeteadores y los cortacéspedes. Las sierras de vaivén, las podadoras de setos, las tijeras para hierba y las lijadoras orbitales son herramientas oscilantes.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuál es el tipo de motor corrientemente utilizado en las herramientas mecánicas portátiles?
2. ¿Cuáles son los componentes eléctricos fundamentales de una herramienta mecánica portátil?
3. Los componentes del esquema eléctrico de la figura 7-1, ¿están conectados en serie o en paralelo?

4. ¿Qué es regenerar una batería?
5. ¿Cuánto puede ser el tiempo normal de carga de la batería de una herramienta mecánica portátil?
6. ¿Pueden cargarse rápidamente las baterías de plata-cadmio? Si es así, ¿en cuánto tiempo?
7. ¿Qué baterías proporcionan más energía, las de níquel-cadmio o las de plata-cadmio?
8. ¿Qué relación guarda la temperatura con la potencia de una batería?
9. ¿Puede cargarse una batería de 9 volt con un cargador de 6 volt?
10. ¿Qué componente convierte la baja tensión alterna en una tensión continua de media onda?
11. ¿Deben efectuarse normalmente pruebas de alta tensión en las herramientas mecánicas autónomas?
12. ¿Qué instrumento se utiliza para medir el consumo de potencia de una herramienta mecánica?
13. ¿Cuáles son los dos tipos de mecanismo de transmisión en los que la energía eléctrica se transforma en trabajo mecánico en las herramientas mecánicas?
14. Citar herramientas mecánicas rotativas.
15. Citar herramientas mecánicas oscilantes.

7-2 TALADROS ELÉCTRICOS

El taladro eléctrico es la más común de todas las herramientas portátiles y la que visita el taller de repa-

raciones con mayor asiduidad. Sus fallos pueden ser eléctricos o mecánicos. Los primeros los encontraremos en el cordón de alimentación, en el interruptor y en el motor. Los fallos mecánicos consistirán en la rotura de dientes de engranajes y cojinetes deteriorados; de ellos nos ocupamos aquí.

Rotura de dientes de engranaje

El síntoma de esta avería es que el motor gira, pero el mandril no. Adicionalmente, suele percibirse un sonido chirriante. En gran parte de los casos se habrá estropeado el dentado de más de un engranaje. Para comprobarlo, se extraen los tornillos que fijan la caja de engranajes a la carcasa del taladro. En la mayoría de estas herramientas existe una pieza de fundición delgada interpuesta entre la caja de engranajes y la carcasa de la herramienta; sin embargo, no hay que extraer la caja de engranajes. (Si la pieza intermedia se saca con ella, es probable que se haga también salir al inducido. Y si esto ocurre, las escobillas de carbón, impulsadas por los resortes, sobresaldrán sobre el centro de la herramienta, con lo que el inducido no podrá volver a su posición hasta que aquellas se retiren.) Con una mano se sujeta la pieza de fundición aludida contra la carcasa, mientras se apalanca suavemente la caja de engranajes con la otra, hasta que queda casi libre. Entonces, se da la vuelta a la herramienta de modo que las puntas del mandril queden hacia arriba y, en esa posición, se finaliza la extracción de la caja de engranajes (fig. 7-4a).

Fig. 7-4



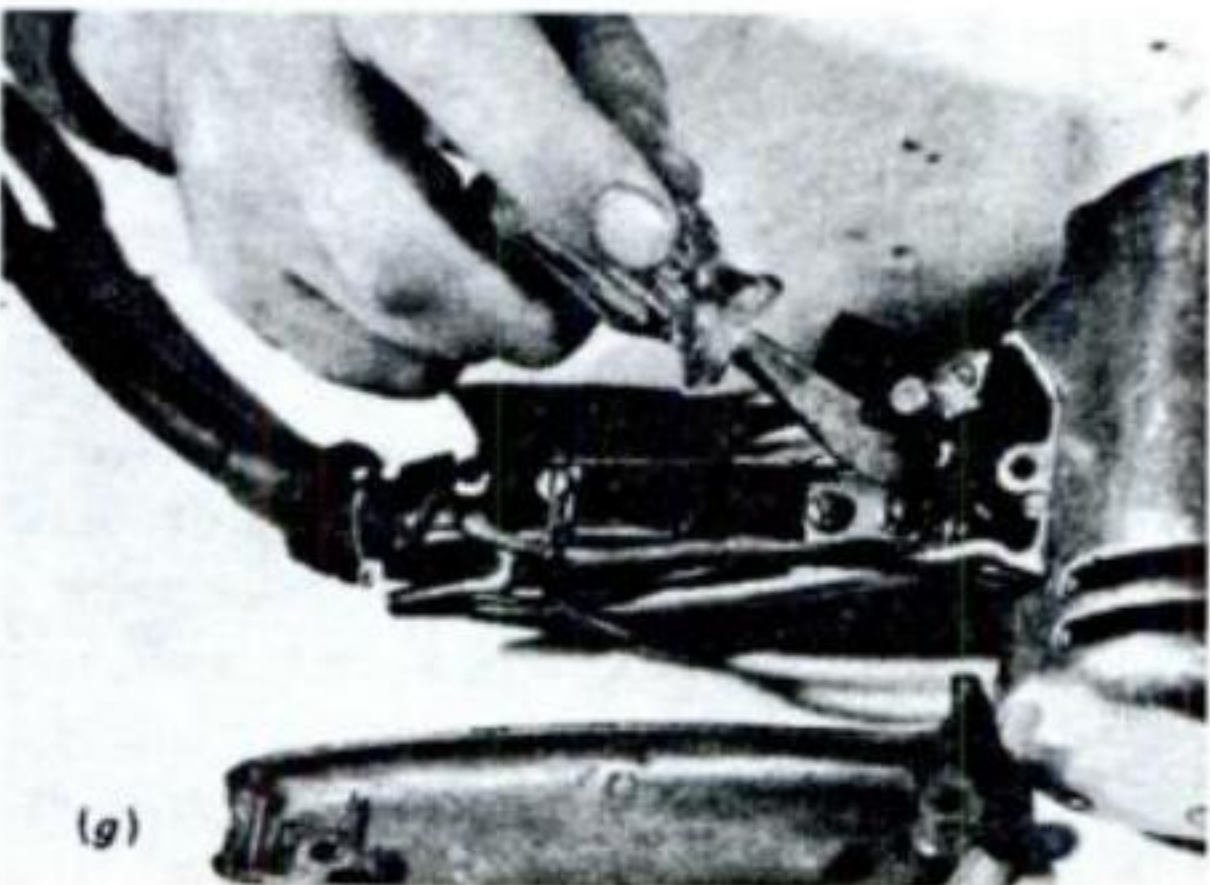


Fig. 7-4 Reparación de taladros eléctricos. (a) Desmontaje de la caja de engranajes. (b) Cojinete sin sello. (c) Desarmado de la junta que cubre el motor. (d) Desmontaje del inducido.

(e) Desmontaje del tapón del portaescobillas. (f) Extracción de la escobilla. (g) Desarmado del mango. (h) Limpieza de los orificios de ventilación.

Engranaje
intermedio

Si el taladro tiene un tren de engranajes simple (como es el caso de la mayoría de los taladros de seis y nueve milímetros), se encontrará un engranaje pequeño tallado o atornillado sobre el eje del inducido. Este es el piñón que sobresale por entre la pieza fundida. En la caja se encuentra el engranaje secundario, conectado al mandril. Si los dentados están faltos de dientes, o gastados, tendremos la evidencia del resbalamiento del mandril y del sonido chirriante. Cuando el piñón pueda desmontarse del extremo del inducido, se reemplazará junto con otro engranaje secundario. Pero si es solidario del inducido, probablemente no valga la pena la reparación. (El precio de un inducido nuevo con su engranaje tallado y un engranaje secundario nuevo será, más o menos, igual al de un taladro nuevo.)

Si el tren de engranajes del taladro es de doble reducción (es el caso de los taladros lentos de buena calidad, de seis, nueve y doce milímetros), además de los dos engranajes mencionados anteriormente aparecerá un engranaje intermedio doble. Este consiste en un engranaje pequeño y otro grande sobre un eje común; su misión es reducir la velocidad y aumentar el esfuerzo (par útil) que realiza el mandril. Suele ser el engranaje menor de esta pareja el que se estropea. Cuando así sea, habrá que sustituir también el engranaje secundario, al que impulsa. Por lo general, ello no resulta dificultoso, pues el engranaje intermedio suele desmontarse con facilidad levantándolo de su posición. En la mayoría de los casos, habrá un espaciador o arandela de empuje en cada extremo, o en uno solo, del eje de estos engranajes y, muchas veces, la arandela no saldrá con el eje al desmontar el engranaje, sino que se quedará pegada a la pieza de fundición a causa de la grasa de ésta. De paso, será ésta una ocasión perfecta para limpiar la grasa vieja y añadir grasa nueva. La grasa vieja se limpia con un buen disolvente, como queroseno o alcohol isopropílico. Ello ha de hacerse porque siempre contendrá pequeñas partículas metálicas, que atacarían de inmediato a los engranajes nuevos. Al rellenar de grasa la caja de engranajes, hay que hacerlo sólo a medias, ya que un exceso de grasa es tan perjudicial como su falta; la grasa se dilata al calentarse y la sobrante puede rebosar cayendo sobre el inducido y el devanado de campo, estropeando los arrollamientos de éste y obstruyendo los orificios de ventilación, con lo que la herramienta se recalentaría.

Cojinetes deteriorados

Esta es otra causa muy corriente de avería mecánica en los taladros eléctricos. Sus síntomas son diversos: las piezas móviles pueden trabarse, o girar con dificultad. Esto produce un sonido chillón o chirriante. Por otra parte, un cojinete del extremo de colector del inducido que se encuentra en mal estado puede originar chispas excesivas.

En los taladros eléctricos se emplean tres tipos de cojinetes (al igual que en la mayoría de las demás herramientas portátiles): impregnados de aceite o lisos (en los taladros de precio medio y bajo), de bolas (combinados con cojinetes lisos en los taladros de más calidad) y de aguja (combinados con cojinetes de bolas en los taladros de más calidad). No se recomienda sustituir cojinetes, salvo que se disponga de los útiles adecuados, como son una prensa de husillo (para las herramientas pequeñas basta con una prensa taladradora) y un pequeño extractor de engranajes o cojinetes. Por ejemplo, no cuesta expulsar a presión un cojinete liso estropeado, pero cuando se introduzca a presión el nuevo, muchas veces éste se contraerá y cambiará de diámetro interior; por ello, deberá escariarse a precisión para que no cause el agarrotamiento o recalentamiento de la herramienta. Por tanto, el cambio de cojinetes lisos debe dejarse a quién disponga del utilaje adecuado.

Hay taladros de construcción en concha de almeja; o sea, cuya carcasa se construye en dos mitades, a la manera de una almeja. Para cambiar cojinetes en este caso no son necesarios útiles especiales, pero la dificultad estriba en abrir la herramienta sin que las piezas se desparramen y, luego, volver a instalarlas en sus posiciones al cerrar las dos mitades de la carcasa.

Cuando se ha desarmado un motor (y, a veces, incluso si ha sufrido una caída), éste puede girar lentamente porque se hayan descentrado los cojinetes. Habitualmente, este descentramiento puede remediarse sin más que hacer girar el motor a la vez que se dan leves golpes cerca de los cojinetes con un martillo pequeño. Los golpes no deben cesar hasta que el motor gire normalmente o, en caso de que se utilicen un amperímetro y un wattímetro conectados a la red, hasta que se lea la intensidad de corriente mínima.

Siempre que se abra una herramienta mecánica

portátil, como un taladro eléctrico, hay que examinar el estado de engrase de los cojinetes. Si ambos costados del cojinete están sellados con retenes metálicos o de fieltro, ocultando las bolas del interior, no se limpiará con disolvente; los cojinetes de este tipo reciben un engrase permanente en la fábrica y en su interior hay grasa bastante para toda su vida de servicio. No romper los retenes. Sin embargo, con una tela limpia se limpiará cuidadosamente la suciedad de los mismos. Otros tipos de cojinetes son descubiertos y deben limpiarse con disolventes y vueltos a lubricar con grasa para cojinetes (fig. 7-4b).

Avería del mandril

Para desmontar un mandril averiado, lo primero es averiguar si se monta a la herramienta mediante rosca o eje cónico. Este último es el caso en la mayoría de los taladros reversibles, de los que no se separa el mandril girándolo a izquierdas. Pero, en general, la mayoría de los mandriles se roscan a la herramienta mediante una rosca a derechas convencional. Para desmontar un mandril de este tipo, se introduce la llave en uno de los orificios, con las garras ceñidamente apretadas. Luego se coloca el mandril entre las mandíbulas de un tornillo de banco pesado, de modo que el taladro quede en voladizo. Con la mano izquierda se sujeta el taladro. Seguidamente, se golpea sobre la llave con un mazo de madera o plástico, o con una barra de una cierta masa, de modo que impulse a la llave en el sentido en que ésta gira. Con dos o tres golpes secos de ese tipo, se destrabarán las roscas y el mandril podrá destornillarse del eje.

Si el mandril es de espiga cónica, debe desmontarse con un par de cuñas. En este caso, difícilmente podrá desmontarse un mandril si no se dispone de las cuñas adecuadas. Unos cuantos taladros reversibles están provistos de mandriles de rosca a derechas convencional, dotados de un tornillo de retención en su centro, habitualmente a izquierdas. Dicho tornillo debe extraerse antes de destornillar el mandril.

Fallos del motor

Las averías eléctricas de los taladros portátiles pueden deberse al motor, al interruptor de funciona-

miento y al cordón de alimentación. El inducido y el devanado de campo del motor están separados de la caja de engranajes mediante una pieza de metal fundido o una junta. La misión de ésta es impedir que la grasa penetre en el motor y alcance a los componentes eléctricos, ya que tanto la grasa como el aceite contienen suciedad y partículas metálicas y, además, estropean el recubrimiento aislante de inducido y devanado de campo. Una vez desmontada la junta (fig. 7-4c), puede extraerse el inducido del interior del motor y examinar su estado general y de desgaste. En el colector se buscarán surcos, zonas quemadas, cortos y desgaste irregular (fig. 7-4d). En la mayoría de los taladros, las escobillas del motor pueden desmontarse desde el exterior de la carcasa; estas escobillas se fijan mediante tapones de plástico desatornillables (fig. 7-4e) que permiten su salida acompañadas de sus rabos de cerdo y resortes. Así pueden examinarse en busca de picaduras e irregularidades de desgaste, o el estado de éste (fig. 7-4f). Al quitar los tapones de escobilla debe tenerse cuidado, ya que algunos resortes no están asegurados dentro del portaescobillas y pueden salir disparados de su alojamiento. En la mayoría de los taladros eléctricos el interruptor de mando y la entrada del cordón de alimentación se encuentran en el mango. Quitando una tapa se descubren el interruptor, la entrada del cordón y otros cables (fig. 7-4g).

Antes de volver a armar una herramienta mecánica, hay que comprobar que todas las aberturas de ventilación estén libres. La mayoría de los motores están dotados de orificios de ventilación en las tapas y, algunos de ellos, tienen conductos que discurren por los lados del armazón por debajo del devanado de campo. De estos conductos hay que expulsar la suciedad, soplando si es necesario, pero no se introducirá por ellos alambres ni varillas para comprobar si están libres; si en ellos se encuentran con algún conductor, podría romperse fácilmente. Asimismo, se limpiará la suciedad del armazón y devanado de campo sumergiéndolos en un disolvente, como queroseno. Luego, se dejan secar al aire antes de volver a armarlos.

Una vez reparado y vuelto a armar un motor, debe comprobarse, como final, que todos los orificios de ventilación estén limpios y libres de suciedad, grasa u otros obstáculos. Esto es muy importante, ya que por dichos orificios pasa el aire que circula por dentro del motor y evita que éste se reca-

Espiga cónica

liente. Lo mejor para limpiar las ranuras alargadas existentes en la carcasa del taladro es una barreta o herramienta plana (fig. 7-4h).

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

16. ¿Cuáles son los tres fallos mecánicos que pueden presentarse en un taladro?
17. ¿Qué síntomas presenta la rotura de dientes de un engranaje?
18. Citar los tipos de sistemas de engranajes que pueden encontrarse en los taladros.
19. ¿Cuáles son los tres tipos de cojinetes que se utilizan en los taladros eléctricos?
20. ¿Debe reponerse la grasa de un taladro cuando se reemplace un engranaje inutilizado? ¿Por qué?
21. ¿Cómo se extraen las escobillas de la mayoría de los motores de taladro eléctrico?
22. ¿Cuáles son las dos causas de descentramiento de cojinetes?
23. ¿Cómo se fijan los mandriles a los taladros?
24. ¿Por dónde entra el cordón de alimentación en la mayoría de los taladros?
25. ¿Por qué hay que librar de suciedad las aberturas de ventilación?
26. ¿Cómo desmontar un mandril cónico?
27. ¿Cómo limpiar los orificios de ventilación?

7-3 SIERRAS CIRCULARES

Una de las averías mecánicas más corrientes de las sierras portátiles (fig. 7-5) es que no funcione la guarda de la hoja. Puede ocurrir que la misma se retraiga, para luego no retornar y cubrir la hoja finalizado el trabajo. Muchísimas veces, el resorte de recuperación se habrá roto o perdido, o se habrá acumulado suciedad en el eje de giro de la guarda. Si aquél resorte es interno, habrá que desmontarla. La mayoría de las guardas se mantienen en posición

Arandelas para el eje portasierra

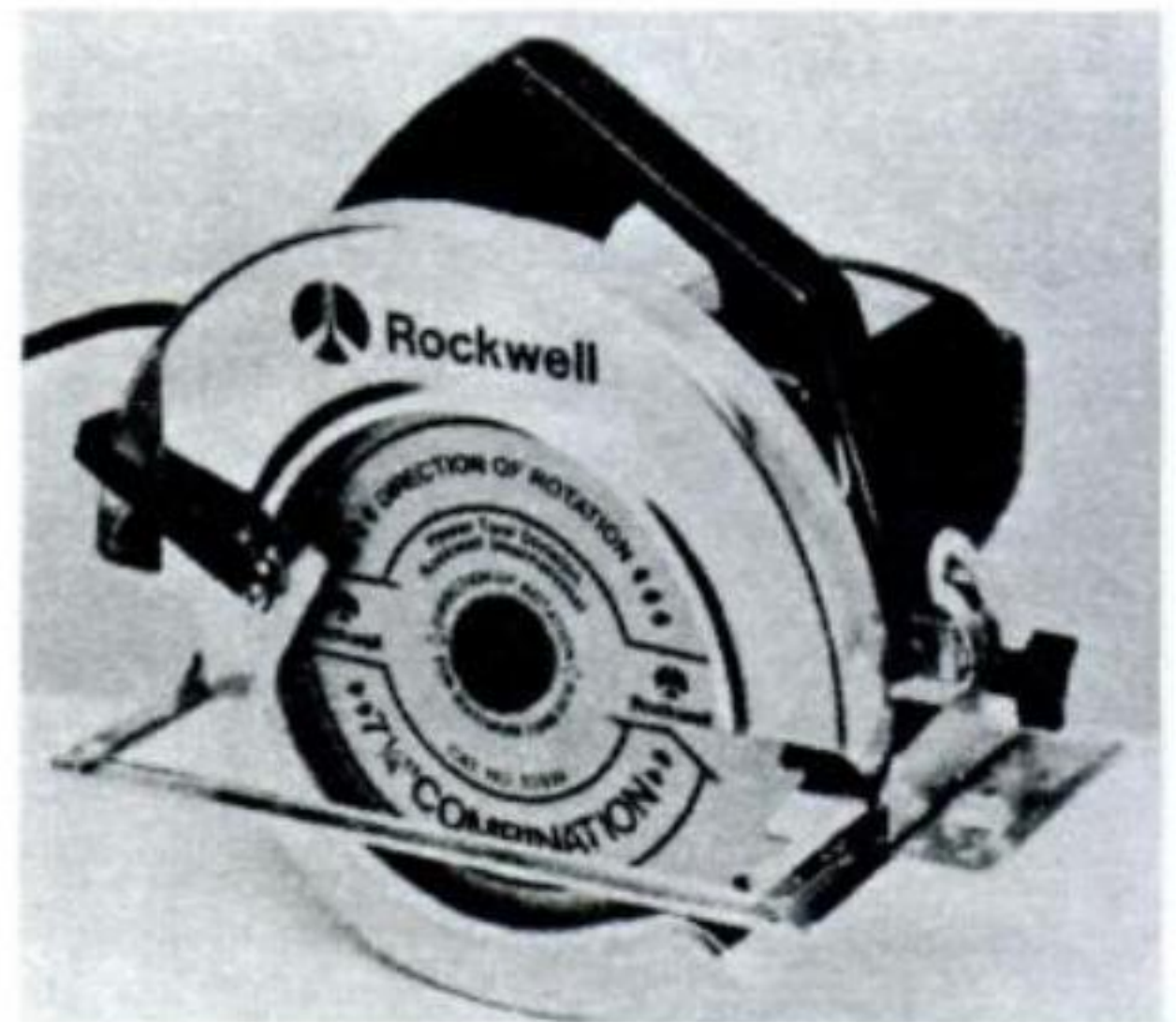


Fig. 7-5 Sierra circular portátil. (Cortesía de Rockwell International.)

mediante un aro de retención tipo resorte, que puede desmontarse con ayuda de un pequeño destornillador o unos alicates de puntas cónicas. Una vez desmontado (junto con las demás piezas que se interpongan), la guarda se deslizará de su eje, dejando al aire el resorte recuperador. Se encontrará, casi siempre, que dicho resorte recuperador está intacto, pero que cierta cantidad de suciedad, colas, resinas, o simplemente serrín, se habrá acumulado en la pieza donde se aloja el eje de giro de la guarda y que, por ello, ésta se traba. A veces, tal suciedad puede eliminarse, sin desmontar la guarda, limpiándola con algún disolvente, como queroseno, percloretileno, tricloroetano o tricloroetileno. Si se dispone de ella, puede emplearse una manguera de aire para expulsar una buena cantidad de serrín sin desarmar para nada la herramienta.

Otro fallo muy corriente de las sierras portátiles es el desgaste de las arandelas del eje portasierra, o que las mismas sean inadecuadas. Este fallo, si no se corrige, puede causar fallos mayores y más caros. Las arandelas incorrectas o flojas no agarran con fuerza la hoja, con lo que no sólo se reduce la capacidad de corte de ésta, sino que en el eje de transmisión se practica una ranura. Como resultado, el ajuste entre el árbol portasierra y el eje de transmisión es deficiente y las hojas quedarán descentradas una vez montadas. Entonces, si se hace trabajar a la sierra en tales condiciones, acabarán destruyéndose los cojinetes. Por tanto, las arandelas

del eje portasierra se cambiarán siempre que se aprecien señales de desgaste. Recuérdese que, en la mayoría de las sierras circulares, el mecanismo de corte es accionado directamente por el eje del motor.

En la mayoría de estas herramientas, es fácil sustituir el eje de transmisión cuando éste se desgasta o presenta juego lateral. En casi todos los modelos, dicho eje se desmonta retirando los tornillos que sujetan la pieza que retiene al cojinete. Pero antes debe marcarse con un rasguño el lado superior de esta pieza para que, al volver a montarla, se ponga nuevamente en la misma posición. Luego, con un par de destornilladores delgados, se apalanca dicha pieza; generalmente, ésta, el cojinete, el eje y el engranaje intermedio saldrán a la vez. Una vez que la pieza de retención haya salido, se desmontará el eje de transmisión con el propósito de separar el engranaje intermedio, o de transmisión, que habitualmente se encontrará retenido con una arandela elástica, o bien con una tuerca. Esta o la otra se quitan. El engranaje se extrae mediante un extractor, cuñas o una prensa de husillo. Generalmente, el engranaje se enclava al eje con una chaveta de media luna; ésta no debe perderse. El eje se separa del cojinete ejerciendo presión desde el extremo del cojinete. Antes de instalar el nuevo eje de transmisión, se examinará cuidadosamente el cojinete y se cambiará si gira irregularmente o aparece gastado.

Si el engranaje presenta señales de desgaste, se comprobará también el piñón con el que engrana. Si éste aparece asimismo gastado y no es desmontable del inducido, será preciso instalar un inducido completo nuevo. Si cojinetes y engranajes se presentan en buen estado, se rellena con grasa nueva el receptáculo de los engranajes, del mismo modo que en el caso de los taladros eléctricos, y se vuelve a armar.

Si la sierra es de construcción en concha de almeja, cuando se abra, quedarán al descubierto el cojinete del eje de transmisión y los engranajes. Para reemplazar estas piezas se requiere habilidad; en la mayoría de las ocasiones, el precio de los recambios para reponer el inducido, los engranajes, el cojinete y el eje de transmisión es superior al de la herramienta completa. La mayor parte de las sierras en concha de almeja se diseñan para trabajos ligeros. Las ribeteadoras de césped trabajan casi de la misma manera que las sierras eléctricas y, en lo esencial, sus fallos son los mismos.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

28. ¿Cuál es la avería mecánica más corriente de las sierras portátiles?
29. ¿Hay que desmontar la guarda para reponer un resorte interno?
30. ¿Por qué puede trabarse la guarda?
31. ¿Deben cambiarse las arandelas del eje portasierra cuando presentan señales de desgaste?
32. El mecanismo de corte de una sierra, ¿es arrastrado directamente por el eje del motor?
33. ¿Vale la pena molestarse en cambiar el cojinete del eje de transmisión de una sierra circular?
34. ¿Cómo se desmonta el engranaje intermedio, o de transmisión?

7-4 SIERRAS DE VAIVÉN Y LIJADORAS

En las sierras de vaivén (fig. 7-6), el eje del motor arrastra un engranaje excéntrico que convierte un movimiento rotativo en movimiento de vaivén. Esta

Enchavetado

Engranaje excéntrico



Fig. 7-6 Sierra de vaivén. (Cortesía de Rockwell International.)

misma idea fundamental se aplica en gran número de podadoras de setos y tijeras para hierba.

La mayoría de las sierras de vaivén del tipo para trabajos caseros y de aficionado son de construcción en concha de almeja. Ello hace que sean de reparación difícil y, dado su funcionamiento alternativo, algo propensas a autodestruirse. Si el motor gira pero no actúa la hoja, o si el usuario no puede guiar la hoja en línea recta, el mecanismo de vaivén se desgastará intensamente o se romperá. Entonces, aunque sea posible comprar otro mecanismo de vaivén, su precio suele ser tan elevado que no justifica la sustitución en el caso de las herramientas de tipo casero. En el caso de las herramientas que podríamos llamar profesionales, la situación es otra; aquí, el mecanismo de vaivén deberá reemplazarse siguiendo el manual de instrucciones del fabricante.

Lijadoras orbitales

En las sierras de vaivén la transmisión sólo facilita un movimiento ascendente y descendente, mientras que en las lijadoras orbitales (fig. 7-7) existe un movimiento de oscilación descentrado que mueve un engranaje excéntrico y éste impulsa la almohadilla. En la superficie interna de ésta se fija un contra-



Fig. 7-7 La sustitución de la almohadilla de caucho o fieltro de una lijadora orbital es una operación muy corriente. (Cortesía de Rockwell International.)

peso al objeto de que no se transmitan vibraciones al mecanismo principal. En algunos pequeños electrodomésticos de cuidado personal se sigue también el mismo principio de oscilación descentrada.

La reparación más corriente de las lijadoras orbitales es la sustitución de la almohadilla de fieltro o caucho. Los modelos antiguos suelen ser de arrastre por correa, y ésta muchas veces se rompe o patina. Para hacer la sustitución se retira la almohadilla de la parte inferior y, a continuación, quedará al descubierto la correa que podrá reponerse fácilmente.

Si una lijadora se agarrota, es que hay un cojinete en mal estado en la excéntrica o en el inducido. Con el mecanismo de transmisión desmontado, el inducido debe girar sin dificultad. Así, la lijadora se enchufa a la red y se hace girar; ahora, el motor ha de funcionar a gran velocidad, sin ruido ni vibración. Si el motor funciona sin irregularidades, el agarrotamiento se debe a un cojinete del engranaje excéntrico en mal estado. Este suele encontrarse atornillado a la carcasa mediante un solo tornillo. Extraída la excéntrica, los cojinetes pueden desmontarse con cuñas o un pequeño extractor. Al sustituir los cojinetes, se comprobará que se pongan otros de tipo exactamente igual al de los anteriores y que sean de doble sello; en una lijadora, el polvo y la suciedad destruye rápidamente los cojinetes abiertos.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

35. En las sierras de vaivén, ¿puede funcionar el motor sin que la hoja se mueva alternativamente?
36. ¿Estaría la sierra de vaivén de la pregunta 35 trabajando correctamente? ¿Por qué?
37. ¿Resulta económico reemplazar el mecanismo de vaivén de las sierras de construcción en concha de almeja?
38. ¿Qué pieza produce la oscilación en las lijadoras?
39. ¿Cuál es la atención de servicio que más necesitan las lijadoras?
40. ¿Qué fallo puede producir el agarrotamiento de una lijadora?

41. ¿Qué tipo de cojinete se emplea en las lijadoras?

7-5 ACEPILLADORAS

Estas son herramientas sencillas compuestas de un motor, cojinetes y un eje móvil conectado directamente al primero. El eje lleva montado un portaherramientas al que se fijan herramientas de corte.

Su fallo más corriente reside en los cojinetes. Recuérdese que el cojinete inferior no puede cambiarse si no se desmonta antes el inducido del motor. Para ello, se necesita una llave de impacto para desmontar el portaherramientas y útiles especiales para sujetar el inducido mientras se efectúa dicha operación. Antes de comenzar el desmontaje de un cojinete de una acepilladora se consultará el manual de asistencia técnica.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

42. ¿Cuál es la avería más corriente de las acepilladoras?
43. ¿Es necesario desmontar el inducido del motor para reponer los cojinetes inferiores?
44. ¿Qué útil especial se necesita para desmontar el portaherramientas?

7-6 CORTACÉSPEDES ELÉCTRICOS

Aunque los cortacéspedes rotativos movidos eléctricamente no sean tan corrientes como los de gasolina, es imprescindible que los especialistas en reparación los conozcan. La mayoría de los cortacéspedes eléctricos están provistos de un motor universal excitado en serie montado verticalmente sobre casquillos de caucho para reducir la vibración. Se ponen en funcionamiento oprimiendo el botón de puesta en marcha (ON) del interruptor. En el extremo del eje del inducido suele existir un engranaje helicoidal en toma con el engranaje de transmisión principal. Éste posee generalmente un embrague polidisco construido en el núcleo, cuya misión

es proteger el motor en caso de que la hoja de corte encuentre un obstáculo con el motor en marcha. La cuchilla se monta mediante un manguito enchavetado y un perno de fijación sobre un eje arrastrado por el mecanismo de engranaje principal y embrague mencionado.

Seguidamente se exponen y analizan los fallos más corrientes de los cortacéspedes rotativos eléctricos:

El motor no funciona

Comprobar la tensión eléctrica en el motor. Si no se mide ninguna, se comprobará la continuidad del cable de alimentación, interruptor y cable supletorio. Si en los terminales hay tensión, se comprobarán las escobillas y el motor; se harán las sustituciones necesarias.

El motor vibra

1. Comprobar el apriete de los tornillos de sujeción del motor.
2. Examinar la cuchilla; puede estar doblada o estropeada.
3. Comprobar que no se hayan aflojado piezas tales como la capota, la empuñadura o las ruedas.

La máquina no corta bien

1. Comprobar la instalación de la cuchilla.
2. Examinar el filo de la cuchilla.
3. El embrague puede patinar. En caso necesario, se cambiarán el motor y el juego de engranajes.

El motor hace ruido

Puede haber piezas flojas o trabadas. Puede ser necesario sustituir el conjunto completo de motor y engranajes.

La empuñadura está floja o el interruptor se traba

Comprobar si resbala la brida de la empuñadura o si la tubuladura de la empuñadura superior está floja.

Engrase de los cortacéspedes eléctricos

Nunca hay que dejar a un cliente sin información acerca de la importancia de engrasar regularmente. La mayoría de los modelos se engrasarán con aceite para motores SAE-20 o SAE-30 distribuido así:

1. Cojinetes superiores del motor: en condiciones de servicio normales, rellenar el orificio dos veces al año, y siempre que se desarme y repare la máquina.
2. Pasadores pivotes de la empuñadura: engrase frecuente.
3. Cojinetes de las ruedas: engrase frecuente.

Se cuidará de no engrasar excesivamente el cojinete superior del motor, ya que el lubricante puede penetrar en éste y causar el deterioro prematuro de las piezas eléctricas. El cojinete inferior del motor y la caja de engranajes se engrasan en la fábrica con una grasa especial para engranajes y posteriormente no deben requerir ninguna atención.

Afilado de cuchillas

Cuando se haya solicitado nuestro servicio para reparar un cortacésped rotativo, puede ser prudente o necesario afilar las cuchillas antes de devolver la máquina. Esta operación puede efectuarse con una piedra abrasiva montada en una muela eléctrica. Primero se desmonta la cuchilla de la máquina. Luego, sosteniéndola de modo que forme un ángulo de 20 a 30° con la piedra, se da una pasada completa de una sola vez a una de las caras de la cuchilla. Seguidamente, se da la vuelta a ésta y se efectúa la misma operación en la otra cara. Si no se afila por ambas caras, la cuchilla puede desequilibrarse, lo que puede suponer alguna avería a causa de la violenta vibración que supone tal desequilibrio.

Antes de terminar con el tema del afilado de cuchillas, podría ser recomendable mencionarlo con relación a otras máquinas eléctricas para césped, particularmente ribeteadoras, podadoras y tijeras. De éstas, no todas necesitan afilarse en el sentido recién expuesto. La mayoría de las tijeras para hierba, por ejemplo, están equipadas con cuchillas autoafilantes y autolimpiantes, de modo tal que, cuando parezca que pierden su aptitud para cortar, basta

con apretar los tornillos de compensación. Es el mismo efecto de frotamiento sobre las cuchillas lo que las mantiene afiladas y limpias. En su momento, empero, habrá que cambiarlas cuando se hayan desgastado mucho. Hay podadoras de setos de doble cuchilla, pero éstas pueden no ser autoafilantes. Las cuchillas de podadora de filo simple no son autoafilantes, mientras que las de filo doble si lo son.

El único cuidado que requieren las cuchillas de podadora autoafilantes es limpieza. Esta se practica introduciendo la cuchilla en una bandeja con agua y frotándola con un cepillo. Luego, se seca concienzudamente y se engrasa ligeramente para evitar la oxidación. Si la podadora es de arrastre por cadena, como ocurre a veces, ésta ha de engrasarse a través del orificio de engrase. Al efecto se empleará aceite SAE-30.

Las ribeteadoras suelen estar dotadas de cuchillas rotatorias. La mayoría de las veces, se estropean antes de que necesiten afilarse. Cuando una cuchilla aparezca severamente mellada o estriada, se cambiará. Cuando esté en buen estado y precise afilado, se limpiará y afilará con una piedra movida a motor.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

45. ¿Qué tipo de motor se emplea en los cortacéspedes eléctricos?
46. ¿Qué tipo de engranaje se conecta al inducido?
¿Cuál es su misión?
47. ¿Qué dispositivo sirve para proteger el motor si la cuchilla se detiene?
48. ¿Qué componente hay que comprobar cuando vibra un cortacésped?
49. ¿Necesitan engrase los cojinetes inferiores de los motores de los cortacéspedes?
50. ¿Cuál es el ángulo de afilado de las cuchillas de los cortacéspedes?
51. ¿Hay que afilar las tijeras para hierba?
52. ¿Qué tipo de cuchillas se encuentran en las ribeteadoras de césped?

Resumen

1. En las herramientas portátiles se emplean motores universales a causa de su elevado par útil nominal.
2. En las herramientas mecánicas autónomas se emplean baterías de níquel-cadmio que alimentan un motor de corriente continua de imán permanente.
3. El tiempo de recarga normal de una batería portátil es de 10 a 16 horas.
4. No son intercambiables las baterías de herramientas portátiles que funcionan con tensiones diferentes.
5. Los fallos eléctricos más importantes de los taladros eléctricos se encuentran en el cordón de alimentación, el interruptor y el motor.
6. Los fallos mecánicos de los taladros son la rotura de dientes de los engranajes y deterioro de los cojinetes.
7. Cuando se reemplaza un cojinete estropeado hay que cambiar la grasa.
8. En los taladros eléctricos se utilizan tres tipos de cojinetes: lisos, de bolas y de agujas.
9. Para sustituir cojinetes hacen falta útiles especiales.
10. En las herramientas de construcción en concha de almeja, cuando se producen averías eléctricas, lo más barato suele ser cambiar la herramienta por una nueva.
11. Para desmontar mandriles de eje cónico se necesitan cuñas.
12. La avería mecánica más importante de las sierras circulares portátiles reside en que la guarda no recupera.
13. Unas arandelas del eje portasierra gastadas o de medida inadecuada pueden causar averías importantes en las sierras circulares portátiles.
14. En las sierras circulares portátiles la pieza cambiante más importante es el eje de transmisión.
15. En las sierras de vaivén hay una excéntrica que convierte el movimiento rotativo en alternativo.
16. En las lijadoras orbitales la almohadilla es arrastrada por un movimiento oscilante excéntrico.
17. Las acepilladoras trabajan a gran velocidad. Su avería más importante es el deterioro de los cojinetes.
18. En los cortacéspedes se emplean motores universales excitados en serie.
19. Algunas de las averías más importantes de los cortacéspedes son:
 - a. El motor no funciona.
 - b. La máquina vibra.
 - c. La máquina no corta bien.
 - d. El motor hace ruido.
 - e. La brida de la empuñadura se afloja, o se traba el interruptor.
20. Las cuchillas de las ribeteadoras y podadoras son autoafilantes.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las preguntas siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. En la mayoría de las herramientas mecánicas se emplean motores de devanado cortocircuitado.
2. Para regenerar las baterías de una herramienta mecánica autónoma, deben recargarse ocho veces.
3. Las pilas de níquel-cadmio son más potentes que las de plata-cadmio.
4. Para algunas herramientas mecánicas autónomas se emplean cargadores de baterías independientes.

5. En las herramientas mecánicas autónomas deben efectuarse pruebas de alta tensión.
6. Un fallo mecánico muy importante de los taladros eléctricos es la rotura de los dientes de los engranajes.
7. En la mayoría de las herramientas mecánicas existe un movimiento rotativo u oscilante.
8. En los taladros, un sonido chirriante o la falta de giro del mandril indica fallos de engranajes.
9. En la mayoría de los taladros se encuentran engranajes de doble reducción.
10. Por construcción en concha de almeja se entiende que hay dos mitades de forma parecida.
11. Los mandriles de los taladros se sueldan al eje del motor.
12. En las sierras circulares portátiles un fallo muy corriente es que la guarda no recupera.
13. Para reparar la guarda de una sierra, hay que cambiar las arandelas del eje.
14. En las sierras circulares la hoja es arrastrada directamente por el eje del motor.
15. En las sierras circulares no es posible reponer el eje de transmisión.
16. En las sierras de vaivén la hoja se mueve merced a un movimiento rotativo.
17. En los taladros portátiles se encuentra un engranaje excéntrico.
18. Las lijadoras de modelos más recientes incorporan correas de arrastre.
19. Para cambiar un cojinete inferior de una acepilladora, hay que desmontar el inducido del motor.
20. En las acepilladoras, el portaherramientas se conecta directamente al eje del motor.
21. En los cortacéspedes eléctricos se utilizan motores universales excitados en serie.
22. En la transmisión principal de los cortacéspedes hay un embrague para evitar que el motor se queme.
23. Los cojinetes superiores de los cortacéspedes son autolubricados.
24. Para afilar adecuadamente la cuchilla de un cortacésped hay que desmontarla.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Universal. | para que generen toda su potencia. | nuye. |
| 2. El motor, el interruptor, el cable de alimentación y los circuitos internos. | 5. De 10 a 16 horas. | 9. No. |
| 3. En serie. | 6. Sí. En unas 3 1/2 ó 4 horas. | 10. Un diodo rectificador de silicio. |
| 4. Reciclar cinco veces las baterías de plata-cadmio o de níquel-cadmio de una herramienta mecánica portátil | 7. Las de plata-cadmio. | 11. No. |
| | 8. La potencia aumenta cuando la temperatura aumenta; la potencia disminuye cuando la temperatura dismi- | 12. Un wattímetro. |
| | | 13. En uno se cambia un movimiento rotativo en otro rotativo, habitualmente redu- |

- ciendo las revoluciones por minuto y aumentando el par útil; en otro, un movimiento rotativo en otro oscilante.
14. Taladros, sierras circulares, acepilladoras, destornilladores, cortacéspedes y ribeteadoras.
 15. Sierras de vaivén, podadoras de setos, tijeras para hierba y lijadoras orbitales.
 16. Rotura de los dientes de los engranajes, deterioro de los cojinetes y avería del mandril.
 17. El motor gira, pero el mandril no; se oye un sonido chirriante.
 18. Tren simple y de doble reducción.
 19. Lisos, de bolas y de aguja.
 20. Sí, porque la grasa vieja puede contener partículas metálicas procedentes de los engranajes rotos que pueden perjudicar a los engranajes nuevos.
 21. Destornillando los tapones externos de los portaescobillas.
 22. Que el motor no está correctamente instalado en la carcasa o que se ha desplazado.
 23. Por rosca o por espiga cónica.
 24. Por el mango.
 25. Para que el aire pueda circular por dentro de la herramienta y refrigerar el motor.
 26. Con cuñas.
 27. Con una varilla o útil plano.
 28. Que la guarda no actúe.
 29. Sí.
 30. Por suciedad, colas, resinas y serrín.
 31. Sí.
 32. Sí.
 33. No.
 34. Con un extractor de cojinetes.
 35. Sí.
 36. No, puede estar averiado el mecanismo de vaivén.
 37. No.
 38. La excéntrica.
 39. La sustitución de la almohadilla de caucho o fieltro.
 40. Un cojinete en mal estado en el inducido o en la excéntrica.
 41. Antipolvo de doble sello.
 42. Deterioro de cojinetes.
 43. Sí.
 44. Una llave de impacto.
 45. Universal.
 46. Helicoidal, que engrana y arrastra al engranaje principal.
 47. El embrague.
 48. Los pernos de anclaje del motor y los apoyos elásticos.
 49. No, son autolubricados.
 50. A 20 ó 30° con la piedra o rueda de afilar.
 51. No, son autoafilantes.
 52. Rotativas.

Capítulo 8

Cuchillos eléctricos y útiles para el cuidado personal

Este capítulo se ocupa del funcionamiento y componentes principales de los cuchillos, afeitadoras, cepillos de dientes, lustradoras de calzado, tijeras, cepillos para la ropa y útiles de manicura eléctricos. También se examinan en él los fallos que aparecen en dichos electrodomésticos y los procedimientos de localización para corregirlos.

Numerosos electrodomésticos se diseñan para trabajar con la corriente de la red doméstica o con baterías. Los electrodomésticos a baterías son portátiles y, si éstas son recargables, basta con enchufarlos a un cargador. Algunos electrodomésticos pueden funcionar tanto con la corriente doméstica como con baterías.

8-1 CUCHILLOS ELÉCTRICOS: MODELOS NORMALES ALIMENTADOS POR LA RED

Estos utensilios existen en dos modelos: los alimentados por la red de 220V, y los sin cable, alimentados por baterías, o autónomos. Fundamentalmente, ambos tipos se componen de un motor pequeño y potente, una transmisión de engranajes que convierte el movimiento giratorio del eje del motor en un movimiento alternativo (o de vaivén) y un cuchillo que, en realidad, es un instrumento de corte formado por dos hojas. Una de éstas permanece inmóvil, mientras la otra se mueve en vaivén con una carrera del orden de dos centímetros. Ambas hojas son de filo dentado, como sierras. La acción de corte se produce merced al efecto cizalla que tiene lugar cuando los dientes de una de las hojas pasan frente a los de la otra.

En los modelos normales alimentados por la red (fig. 8-1), el movimiento rotativo del motor se convierte en un movimiento alternativo doble, que se



Fig. 8-1 Cuchillo eléctrico alimentado por corriente alterna de la red. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

aplica a las hojas, a través del tren de engranajes, de la transmisión por leva, o excéntrica, y de un distribuidor. Las hojas, que se encuentran muy próximas entre sí, producen un efecto cizalla, con el que cortan limpiamente la carne u otros alimentos. Un motor universal excitado en serie de gran par de salida proporciona potencia sobrada para aquellos momentos en que el corte encuentra mayor resistencia. Generalmente, en la parte posterior del inducido se monta un ventilador que crea una circulación de aire por dentro de la carcasa cuando el cuchillo se utiliza durante períodos largos. El interruptor suele ser del tipo de contacto momentáneo, que suprime la corriente tan pronto deja de oprimirse. Además, habi-

Filo de sierra
Dentado

tualmente existe una posición de seguridad para impedir que se accione el interruptor al manejar el utensilio descuidadamente. En la mayoría de los modelos, las hojas sólo pueden insertarse del modo correcto; para insertar o soltar las hojas debe pulsarse el botón de desenganche.

El circuito eléctrico de los modelos normales alimentados por la red consta del motor universal, un interruptor y un cable de alimentación. El sistema mecánico se compone principalmente de un tren de engranajes y las hojas de corte. El tren de engranajes ha de rellenarse con lubricante espeso, nunca con un aceite fluido, ya que éste puede salir de la caja de engranajes y caer sobre los alimentos; un aceite espeso permanecerá en la caja. Ocurre, además, que los motores que se utilizan en los cuchillos eléctricos rara vez necesitan engrase ya que, en su mayoría, están equipados con cojinetes autolubricados, contruidos de metal sinterizado (a base de metal finamente pulverizado). Estos cojinetes poseen millones de diminutos poros que contienen aceite, al que dejan salir cuando se calientan. Cuando un motor parezca necesitar engrase, se pondrá una sola gota de aceite fino en cada cojinete; cuando el motor cobre velocidad al efectuar esta operación, sabremos que el motor, en efecto, necesitaba engrase. Jamás se pondrá aceite en exceso.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Qué tipo de motor se emplea en los cuchillos eléctricos?
2. ¿Qué tipo de interruptor se emplea en los cuchillos eléctricos?
3. ¿Hay que engrasar la caja de engranajes? ¿Por qué?
4. ¿Qué tipo de lubricante se utiliza en la caja de engranajes?
5. ¿Hay que engrasar los cojinetes del motor?
6. ¿Cómo se sabe si los cojinetes del motor necesitan engrase?

8-2 AVERÍAS DE LOS CUCHILLOS ELÉCTRICOS ALIMENTADOS POR LA RED

Se reseñan a continuación algunos de los fallos más importantes que pueden aquejar a los cuchillos eléctricos alimentados por la red.

El motor no funciona

Comprobar la continuidad del circuito formado por interruptor, inducido y cable de alimentación.

Potencia insuficiente (el utensilio funciona pesadamente)

Comprobar el desgaste en escobillas y colector. Asegurarse de que el inducido no golpea contra los inductores. Con una tira de papel o plástico de cinco o seis centímetros de ancho, se aíslan las escobillas del colector y se comprueba la resistencia del inducido entre cada delga y la siguiente; ésta varía entre 8 y 12 ohm en casi todos los modelos. Si esta resistencia es notablemente baja, posiblemente haya cortos en el arrollamiento correspondiente y habrá que cambiar el inducido. Por otra parte, una resistencia demasiado alta revela que hay arrollamientos del inducido abiertos y debe cambiarse el motor.

El motor se calienta

Para confirmar el síntoma se hace funcionar el motor. El calentamiento puede deberse a agarrotamiento o a espiras cortocircuitadas. Comprobar los arrollamientos del inducido y medir la resistencia de los dos devanados de campo.

El utensilio hace ruido

Comprobar que no haya cojinetes gastados o flojos, que el ventilador no se haya alabeado, que no haya algún conductor que golpee contra el ventilador y que el inducido no golpee contra los inductores. Si el motor «traquetea», pudiera tratarse de un inducido deteriorado o juego axial excesivo. Otras comprobaciones son que las hojas no se hayan curvado, y que no se hayan gastado el collar y/o la espiga de montaje de las hojas. Si los resortes de cierre se han deteriorado, habrá que reemplazarlos.

encontrarse la transmisión, el motor, el interruptor y las baterías. Mientras no se utiliza el mango del cuchillo eléctrico, permanece en el cargador de la batería conectado a la red de 220 V ca.

Por regla general, las pilas, que se encuentran en el mango, se conectan mediante láminas soldadas; así, se elimina la posibilidad de que las conexiones entre ellas se ensucien o corroan. Recuérdese que, en un mango eléctrico totalmente cargado, la tensión en circuito abierto del grupo de cinco pilas debe ser de unos 6 ó 7 volt. Esta medida puede hacerse, sin desmontar el mango, tomando la lectura entre los bornes de carga existentes en el reverso del mismo, puntos a los que están directamente conectadas las baterías. Para conseguir una medida exacta, se conecta el voltímetro a los bornes, y el interruptor de puesta en marcha se pone en posición de marcha («ON»); así se tendrá la tensión a plena carga con el motor en marcha. Esta deberá ser mayor que 5,7 volt; si baja a menos de 4,0 volt, hay que recargar la batería.

Casi todos los cuchillos eléctricos funcionan, más o menos, igual; pero la constitución y funcionamiento del cargador puede variar de una marca a otra y de un modelo a otro. Los dispositivos de carga más comunes son los siguientes.

1. Tal como vemos en la figura 8-3(a), el cargador se compone de un transformador que reduce la tensión alterna de la red de 220 V hasta unos 4 V-ca; de dos rectificadores de silicio que convierten la corriente alterna en corriente continua pulsátil; de un condensador electrolítico que alisa los pulsos de corriente continua y produce una tensión continua estacionaria de unos 6 volt, para cargar las baterías. Para descargar la energía eléctrica que pueda guardar el condensador, en caso de que el cargador se desenchufe, se emplea una resistencia de drenaje. En los cargadores de este tipo, la corriente de carga, procedente de la base que contiene el cargador, pasa a las baterías a través de los contactos existentes tanto en el cargador como en el mango.
2. Otro tipo de cargador muy utilizado es el cargador inductivo (fig. 8-3 b) en el que una bobina de inducción sellada se conecta a la red de 220 V-ca. Esta bobina induce una corriente de poca intensidad en una bobina magnéticamente ac-

Resistencia de drenaje

Cargadores inductivos

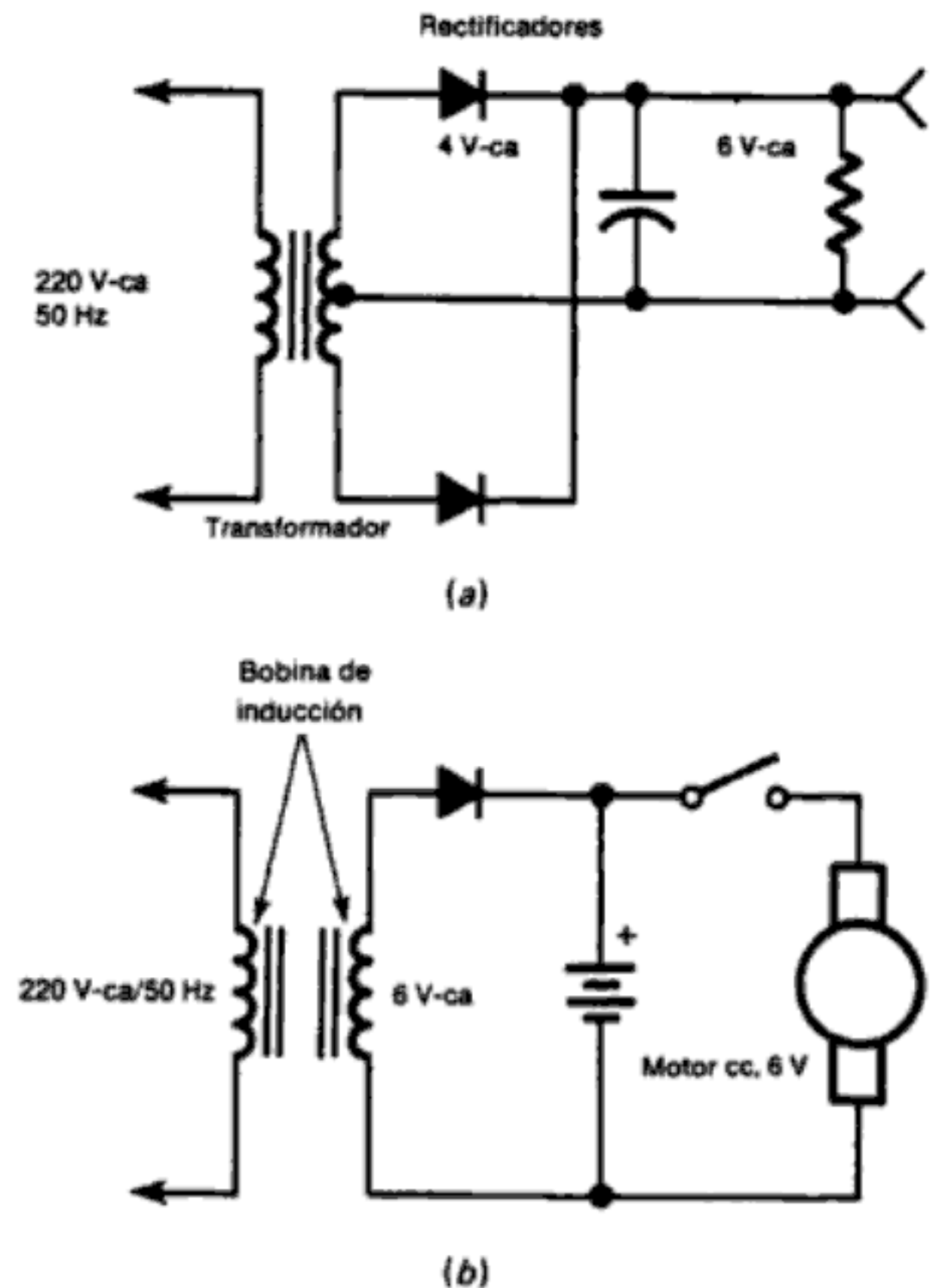


Fig. 8-3 (a) Esquema eléctrico de un cargador de baterías de transformador. (b) Id. de un cargador de inducción.

plada a ella contenida en el mango. Esta corriente alterna la rectifica y alisa, respectivamente, un rectificador de silicio y un circuito filtro. Entonces, en este proceso la baja tensión alterna se convierte en los 6 volt de continua, que sirven para recargar sin interrupción la batería, contenida asimismo en el mango. Este debe guardarse en la cavidad del cargador, el cual debe estar conectado a una toma de corriente siempre activa si ha de mantener la batería a plena carga en todo momento. Así pues, en los cargadores inductivos no existe conexión eléctrica directa entre el cargador y el mango. Cuando no haya contactos a la vista, no hay riesgo de suponer que el cargador es inductivo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

cesorio un cuadro de pruebas, o facilitan instrucciones acerca del modo de construirlo. Resulta muy útil para reparar la mayoría de los electrodomésticos autónomos.) El cuadro de pruebas se enchufa a una toma de 220 V-ca y 50 hertz. Así se intercala un amperímetro de alterna de 100 miliampere en serie con el cargador y la fuente de alimentación.

Especificaciones

1. Con el cuerpo del cuchillo colocado en el soporte cargador, la lectura en alterna debe ser de 50 miliampere $\pm 20\%$.
2. Con el cuerpo del cuchillo fuera del soporte cargador, la lectura debe ser inferior a la establecida en la condición 1.

Interpretación

1. Si el instrumento de medida no indica valor alguno, es que el circuito del cargador está abierto en el cable de alimentación, o bien en el transformador.
2. Si la lectura no es la especificada, podría ser que el transformador esté cortocircuitado o que el contacto entre cuchillo y patillas sea deficiente.
3. Si no se encuentra disminución importante en la lectura al sacar el cuchillo del cargador es que el cuchillo hace mal contacto con las patillas del cargador.

Comprobación de la salida

Realización

El mango de pruebas (que forma parte del cuadro de pruebas) se introduce en el soporte cargador a ensayar, comprobando que el interruptor acodado se encuentra en la posición de PRUEBA y que el cargador y el cuadro están enchufados a una toma de 220 V-ca. (El mango de pruebas debe estar completamente cargado).

Especificación

El cargador debe dar una corriente continua de 100 miliampere $\pm 10\%$ al cabo de 30 minutos de introducir el mango en el cargador.

Interpretación

1. Si la lectura es nula es que está abierto el transformador, el cable de alimentación o algún conductor de conexión, o bien que no hay contacto con el mango de pruebas o que el interruptor de pruebas está en posición incorrecta.
2. Si la lectura no es la especificada, es que el cargador está defectuoso o que el mango de pruebas no está totalmente cargado.

Comprobación de la batería

Realización

1. Se carga completamente la batería (de un día para otro, 16 horas).
2. El cuchillo con la batería completamente cargada se coloca en el soporte del cuadro de pruebas.
3. El interruptor de descarga se gira a la posición de MARCHA («ON»). Así se pone una resistencia de 30 ohm en paralelo con la batería. Anotar la hora.
4. Déjese descargar durante 3 1/2 horas. Inmediatamente de transcurrido este tiempo (mientras prosigue la descarga) se comprueba la tensión en las patillas de medida disponibles en la parte superior del soporte. (Para conseguir una lectura fiable, esta medida debe tomarse exactamente a las 3 1/2 horas de iniciada la descarga).

Especificación

La tensión debe ser de 5 V-cc como mínimo.

Interpretación

Si la batería no cumple lo especificado, es que está inutilizada y hay que reemplazarla.

Comprobación del motor

Realización del ensayo bajo carga

Entre los bornes positivos de la batería y el contacto situado inmediatamente bajo el borne positivo se coloca un amperímetro de continua (con escala

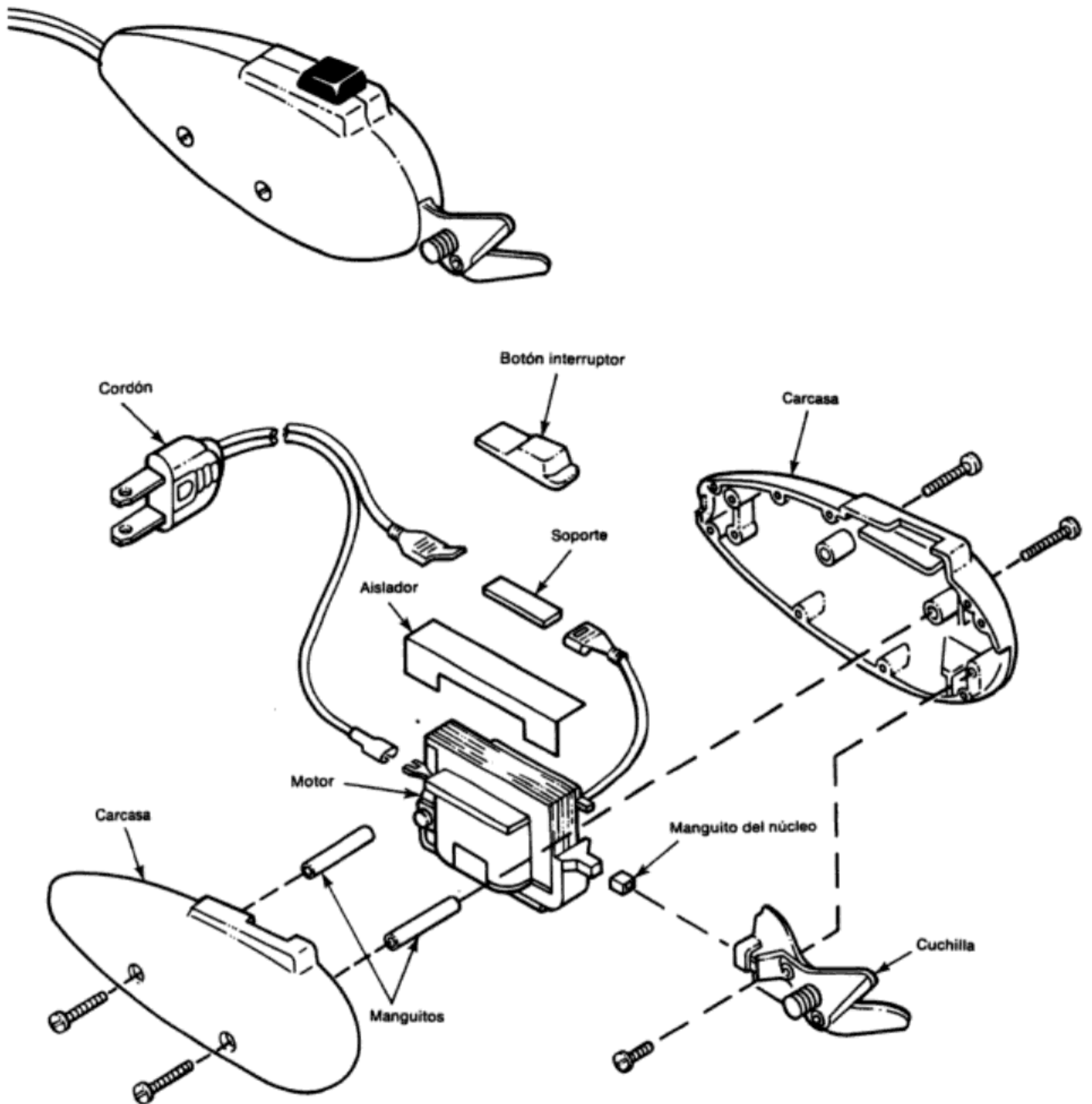


Fig. 8-4 Despiece de unas tijeras de dos velocidades.

nentemente activada al objeto de que la carga de la batería se mantenga completa. *Observación:* Determinados utensilios para cuarto de aseo se conectan eléctricamente de modo que la toma de corriente queda mandada por el interruptor de la luz. Entonces, cuando se apagan las luces, la toma de corriente se desactiva y todo artefacto a ella conectada dejará de funcionar.

El mango debe enjuagarse a conciencia bajo agua corriente para eliminar el dentífrico acumulado. La

base cargador debe desconectarse de la toma de corriente y limpiarse frotándola con una tela húmeda. Una gran acumulación de dentífrico, tanto en el mango como en el cargador, hará que aquél se asiente mal e impedirá que se cargue bien.

Desgraciadamente, la mayoría de los mangos y recargadores de los cepillos de dientes están herméticamente sellados. Probablemente ello sea para hacerlos estancos al agua, pero por la misma causa son irreparables. Sus carcasas son de plástico y se unen

entre sí de modo que no son desarmables. Cuando se estropee el mango o el recargador, el único recurso del especialista será remitirlo al fabricante para cambiarlo. Así pues, la localización de averías, en el caso de la mayoría de los cepillos eléctricos, se limita simplemente a determinar si es el mango o la base lo que no funciona. Seguidamente se expone cómo comprobar ambos conjuntos en un cepillo de dientes eléctrico de tipo corriente.

Comprobación del cargador

El cargador a ensayar se enchufa a una toma de 220 V-ca activa. Luego se introduce un destornillador de acero dentro de la cavidad del cargador haciendo presión hacia arriba contra el terminal metálico que hay en el centro. Con esto, debe producirse una vibración magnética; si no es así debe cambiarse el cargador. Comprobar si se genera demasiado calor después que el cargador haya estado enchufado por lo menos media hora.

Comprobación del mango

Dado que en la mayoría de los cepillos de dientes eléctricos se emplea un sistema inductivo, no es posible medir directamente el estado de la batería. No obstante, los procedimientos siguientes permiten determinar si el mango está defectuoso y debe cambiarse, o es simplemente que debe recargarse la batería.

1. Si el mango no funciona, accionar varias veces el interruptor para comprobar si funciona correctamente.
2. Poner el interruptor en PARADA («OFF») (en los modelos con interruptor de puesta en marcha).
3. Colocar el mango en un cargador que se sepa está en buen estado.
4. Pasado un minuto, poner el interruptor en MARCHA («ON»).
5. Si el modelo tiene interruptor de puesta en marcha y no se observa movimiento del eje, es que el mango está estropeado y debe reponerse.
6. Los mangos de presión, empero, deben comprobarse aún más. Vuelve a oprimirse con fuerza el interruptor, pero sólo una vez. Luego se deja el mango en el cargador durante otro minuto.

7. Si no se ve movimiento en el eje, es que el mango está estropeado y debe reponerse.
8. Si el movimiento detectado en los puntos 4 ó 7 basta para accionar el eje una vez por lo menos, se cierra el interruptor y se deja el mango en el cargador durante un tiempo prolongado antes de decidir sobre su estado. Toda una noche de carga debe restaurar la capacidad completa, la potencia y la velocidad.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

26. ¿Pueden reafilarse las hojas de unas tijeras?
27. ¿Por qué son estancos los cepillos de dientes?
28. Al buscar la avería de un cepillo de dientes, ¿qué dos componentes deben revisarse?
29. Al comprobar el mango para determinar si éste o las pilas se encuentran mal, ¿debe observarse movimiento tras un minuto de colocación en el cargador cuando las pilas están descargadas?

8-6 LUSTRADORAS DE CALZADO Y CEPILLOS PARA LA ROPA

Las lustradoras existen en modelos con cable y de batería, y también en pequeños modelos estáticos de corriente alterna. Estos se destinan a fijarse sobre una superficie firme y están provistos de un motor de doble eje con un cepillo o pulidor en cada extremo. Los modelos de batería tienen cinco pilas de níquel-cadmio en serie y un motor de corriente continua de imán permanente. Este motor acciona una pequeña caja de engranajes, con mecanismo reductor para rebajar la velocidad y aumentar el par. Los motores de este tipo suelen ser completamente sellados y no pueden desarmarse para reparar. La caja de engranajes se encuentra bajo el motor y si es posible desarmarla para reparar. El cargador de la batería es similar al de los cuchillos y es hermético y no reparable.

Los modelos conectables a la red son iguales que los de batería, salvo que suelen ser más potentes. El

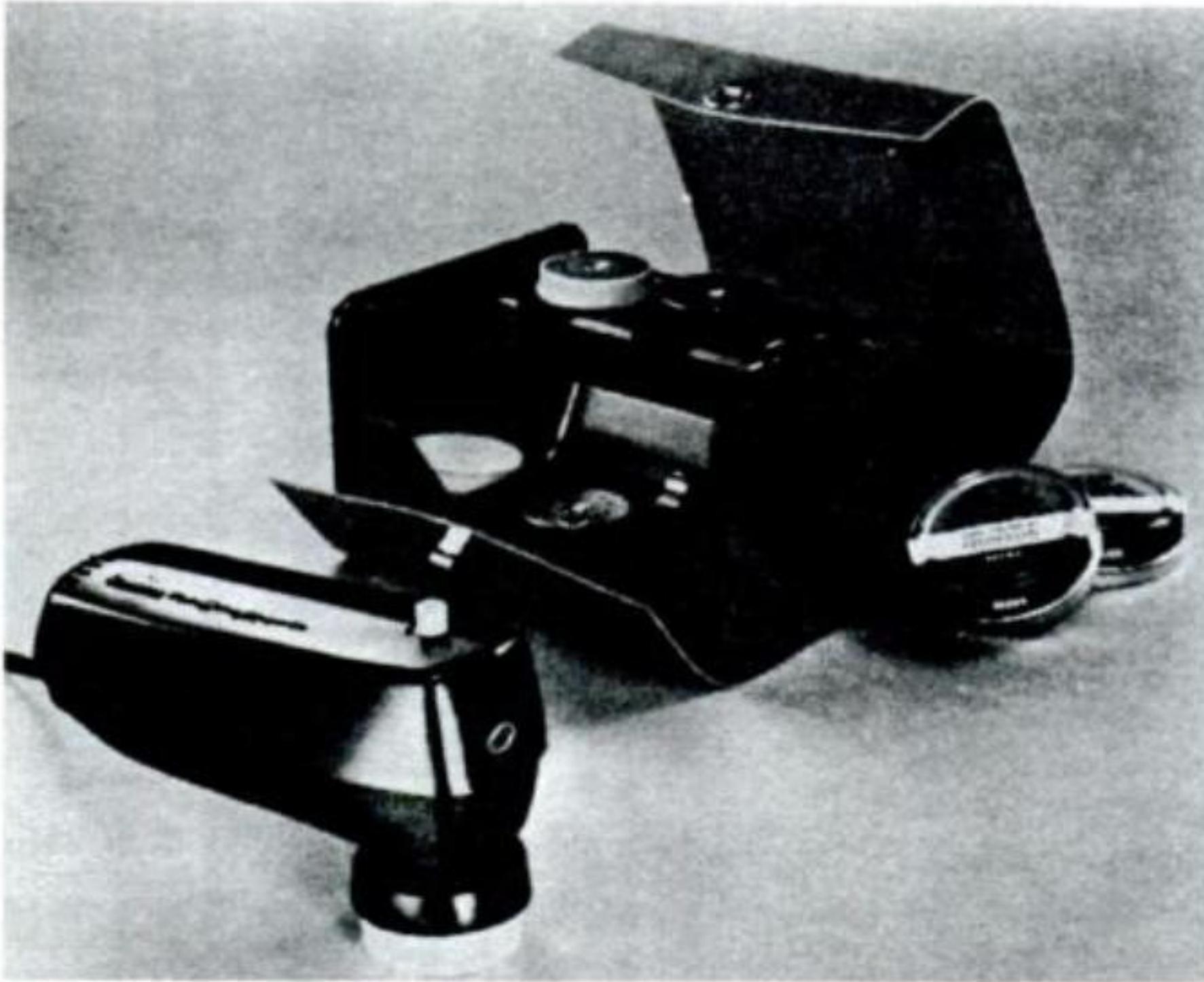


Fig. 8-5 Lustradora de calzado manual de corriente alterna. Existen también modelos de batería. (Cortesía de Ronson Corporation.)

mango está accionado por un motor universal excitado en serie que mueve un eje ranurado al que está roscado el cepillo aplicador y lustrador. El sentido de giro del eje del motor está gobernado por un conmutador de tres posiciones. La posición adelantada, que es la de marcha, sirve para conectar automáticamente los accesorios. La posición atrasada, que es la de desenganche, sirve para desconectar automáticamente los accesorios. La posición central corresponde a la parada. Si el motor se niega a funcionar en cualquier sentido, se comprobará primero el conmutador y, luego, las conexiones soldadas y contactos. Si funciona despacio o se para, se comprobará el centrado de las piezas, el desgaste de los cojinetes o si el motor se ha averiado. La velocidad de funcionamiento libre del eje delantero del motor no debe ser habitualmente inferior a 750 rpm, medida con tacómetro. Los ajustes exactos deben consultarse en el manual de asistencia. Los fallos de mango y base son los mismos que los reseñados para los cuchillos eléctricos y que ya hemos examinado.

La mayoría de los cepillos para ropa eléctricos son del tipo de batería y se diseñan para cepillar la

ropa de pelusas y polvo, y otras materias semejantes. Los cepillos para ropa eléctricos se componen de un soporte cargador en el que se coloca el mango, con el que hace contacto manteniendo la batería a plena carga. Al funcionar, su motor de continua, que funciona a base de dos pilas de níquel-cadmio, y el tren de engranajes arrastran el cepillo que gira a gran velocidad. Esta velocidad genera una pequeña depresión que aspira la pelusa y el polvo hacia el recipiente de suciedad. El soporte, que en general se diseña para montaje horizontal o bien de pared, dispone de un cargador de batería incorporado, enchufable a tomas de corriente de 220 V-ca.

Con relación a los cepillos para ropa, las averías más importantes son las siguientes.

El motor no funciona o funciona lentamente

1. Comprobar con el cliente que se emplea siempre una toma de corriente permanentemente activada.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

39. ¿Cuáles son los dos tipos de masajeadoras más corrientes?
40. En las masajeadoras de inducción, ¿qué tipo de campo genera la vibración?
41. ¿Qué tipo de motor se emplea en las masajeadoras de pesa excéntrica?
42. ¿Qué dispositivo sirve para refrigerar el motor en las masajeadoras de pesa excéntrica?
43. ¿Cómo se producen las vibraciones en las masajeadoras de inducción?
44. ¿Cómo se transforma la onda de corriente alterna en las masajeadoras?
45. ¿Cuál es el juego axial máximo del inducido en las masajeadoras?
46. ¿Qué tipo de elemento calefactor se emplea en las masajeadoras?

8-9 TIPOS DE AFEITADORAS ELÉCTRICAS

Si bien las afeitadoras eléctricas (fig. 8-7), tanto para hombres como para mujeres, son diversas en forma, tamaño y color, funcionan básicamente igual. La mayoría de las afeitadoras del mercado pueden clasificarse en vibratorias y de motor. Y éstas pueden ser de corriente alterna, de batería o de corriente universal (que funcionan con corriente tanto alterna como continua, ca/cc).

Afeitadoras vibratorias

Estas fueron los primeros modelos de afeitadoras y funcionan utilizando un campo electromagnético de 50 hertz creado por una bobina. En estos modelos, la corriente alterna de la red atraviesa un electroimán, cerca de cuyos extremos cuelga una barreta de hierro llamada vibrador. La corriente alterna a la vez que varía en intensidad y sentido, atrae y repele al vibrador a ritmo de esa variación. Hay afeitadoras vibratorias que mueven las cuchillas a unas 7200

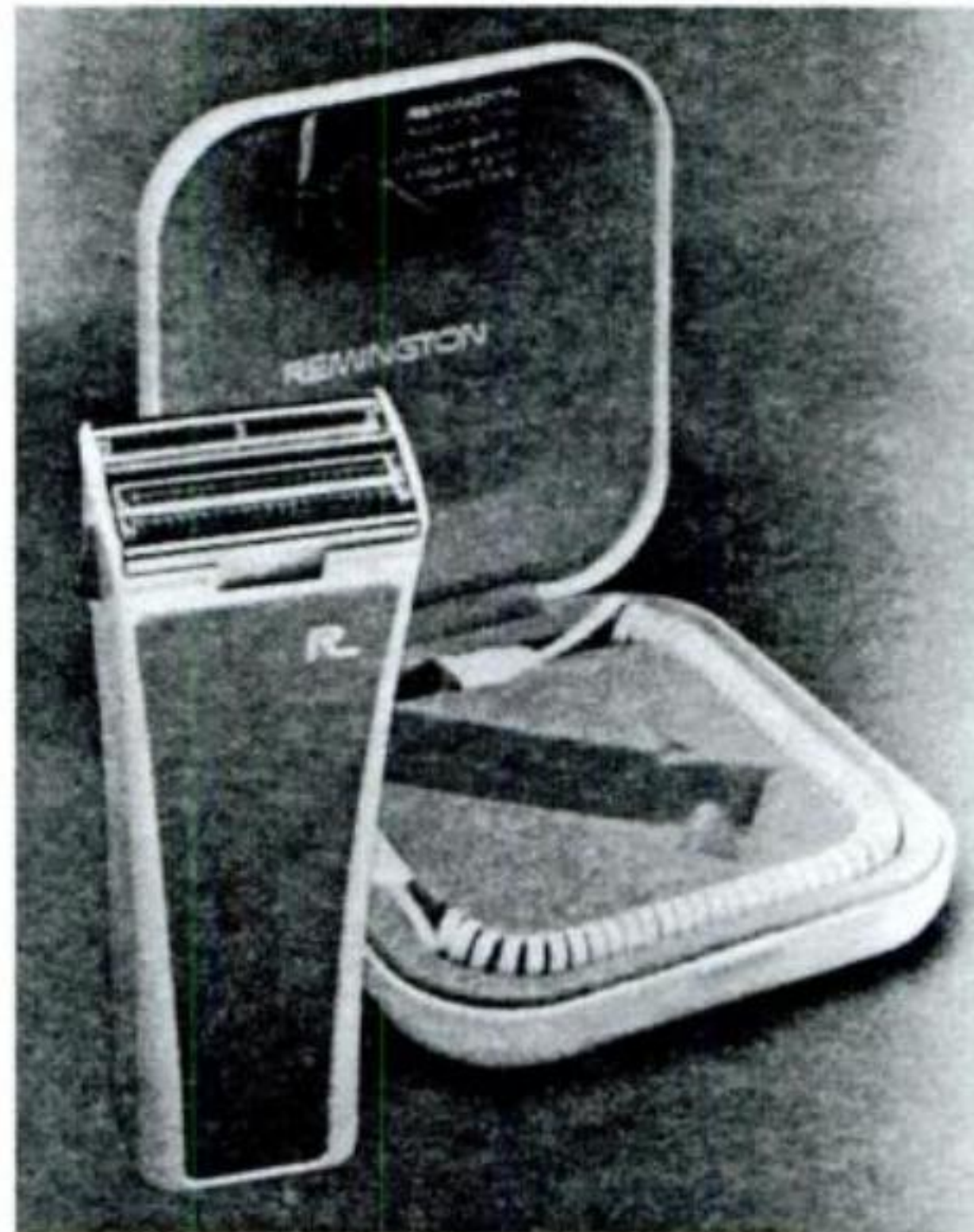


Fig. 8-7 La mayoría de las afeitadoras de motor emplean motores universales. (Cortesía de Remington Consumer Products Division, de Sperry Rand Corp.)

carreras por minuto, con un consumo inferior a 45 miliampere, o de unos 8 ó 10 watt. El núcleo vibrador está conectado a un juego de pequeñas cuchillas, generalmente en forma de peine, que se entrelazan con las cuchillas de un juego fijo. Cuando el cabezal de la afeitadora se presiona contra la piel, se hace que el pelo penetre por las aberturas a modo de peine. Seguidamente, las cuchillas móviles cortan el pelo a ras con el peine fijo. En realidad, las cuchillas se desplazan una distancia muy corta.

Afeitadoras de motor

En este tipo de afeitadoras es un motor eléctrico lo que agita o arrastra las cuchillas. Aquí, mediante una transmisión excéntrica, el movimiento rotativo del motor se convierte en oscilaciones de gran velocidad, al igual que en los cuchillos eléctricos y cepillos de dientes. Durante muchos años, en las afeitadoras se utilizaron motores de devanado cortocir-

Efecto vibratorio

2. Comprobar que no haya conductores internos flojos.
3. Comprobar los devanados del motor.
4. Comprobar el interruptor.

El motor zumba, pero las cuchillas no se mueven

1. Asegurarse de que el vibrador no está roto o atascado. Corregir la situación, o bien cambiar el vibrador si es necesario.
2. Examinar el cabezal por si el juego de peines aparece con melladuras o roturas. Sustituir en caso necesario.
3. Examinar el conjunto de las cuchillas para comprobar que el eje no se haya doblado, roto o gastado más de la cuenta. Sustituir en caso necesario.
4. Comprobar el sistema de transmisión en busca de fallos mecánicos tales como una biela rota o deformada, una excéntrica aflojada, o un eje de cuchilla atascado por acumulación de exceso de pelo o suciedad. Se limpiará, corregirá y repondrán las piezas necesarias.

La afeitadora hace ruido

1. Buscar piezas flojas y apretarlas.
2. Observar si el cabezal está deformado o abollado. Sustituir en caso necesario.
3. Comprobar el vibrador.
4. En las afeitadoras de motor, comprobar el estado de desgaste del oscilador.

La afeitadora afeita mal

1. Asegurarse de que el motor está correctamente ajustado. Consultar el procedimiento correcto en el manual de asistencia, o ajustar como se dijo antes.
2. Comprobar que el cabezal o las cuchillas internas no estén averiadas.
3. Comprobar la carrera de las cuchillas internas. Sustituir los resortes de éstas si están deteriorados.

La afeitadora funciona erráticamente

1. Buscar intermitencias en el cable de alimentación.
2. Buscar conductores interiores flojos.
3. Comprobar el estado del motor.
4. Examinar el interruptor.
5. Comprobar contactos y escobillas.

En el caso de las afeitadoras vibratorias, se consultarán, además, los reglajes del motor en el manual de asistencia. Es preciso, asimismo, que los contactos, en cualquier afeitadora, se ajusten según lo recomendado en el manual; como regla general, tales contactos no se dejarán nunca a menos de 0,3 mm (fig. 8-8). Con una separación menor puede que el motor funcione más rápido, pero cesará de funcionar a las pocas semanas porque la leva se habrá desgastado. No obstante, la separación entre contactos no debe sobrepasar los 0,4 mm.

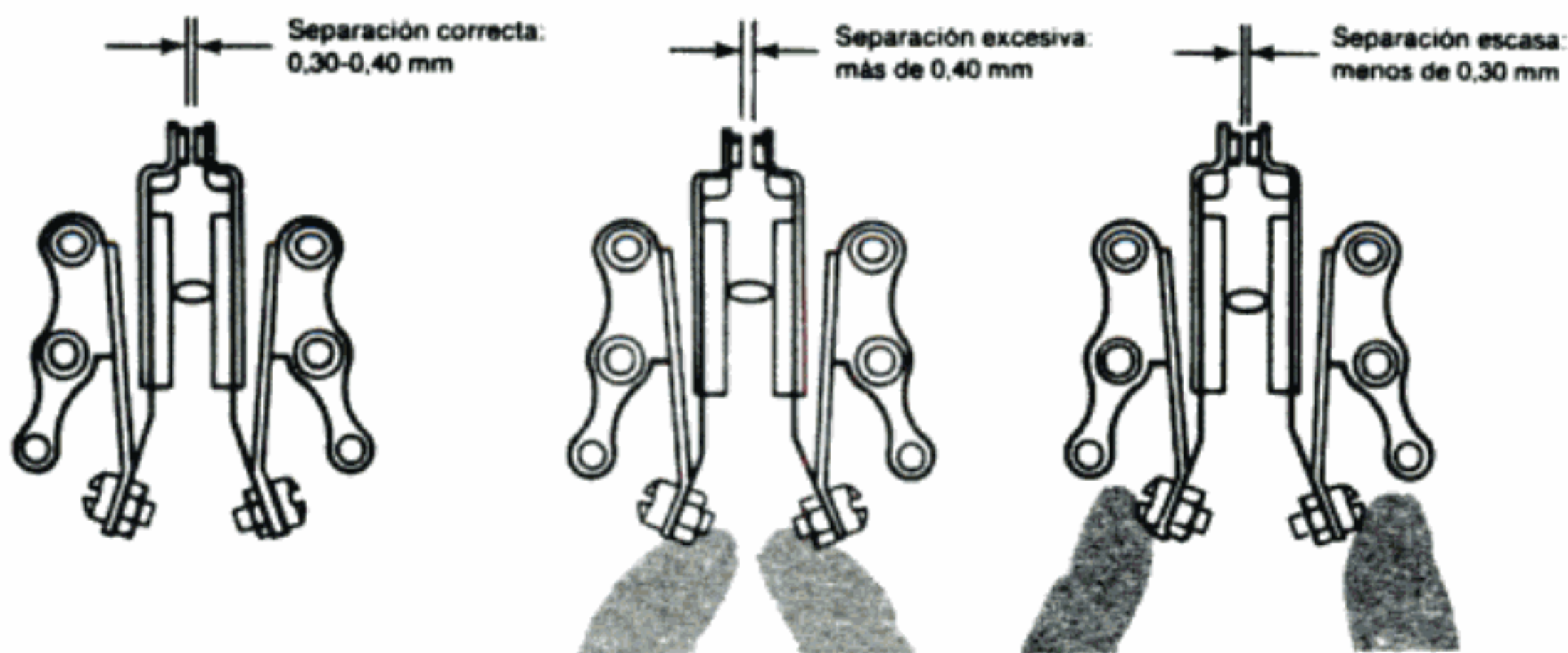


Fig. 8-8 Reglajes de separación y solape de un motor de una afeitadora de vibrador de tipo normal.

El consumo de las afeitadoras vibratorias suele ser inferior a unos 45 miliampere, o sea, unos 8 ó 10 watt. Cuando una afeitadora de este tipo consuma demasiada corriente habrá que buscar algún arrollamiento cortocircuitado. Un reglaje incorrecto de la separación entre contactos puede ser causa también de que el motor funcione lentamente y consuma demasiada corriente.

En las afeitadoras de motor, es necesario comprobar las escobillas del motor. La mayoría de las afeitadoras de esta clase funcionan cuando los rotores se extienden entre 1,15 y 1,40 mm sobre los estatores. El entrehierro entre los rotores y el estator debe ser de 0,08 mm aproximadamente (fig. 8-9). Estos reglajes se comprobarán con una galga de espesores.

La mayoría de las afeitadoras de motor consumen del orden de 70 miliampere, o sea unos 15 watt. Las afeitadoras de motor que consuman demasiada corriente deben comprobarse respecto a los reglajes,

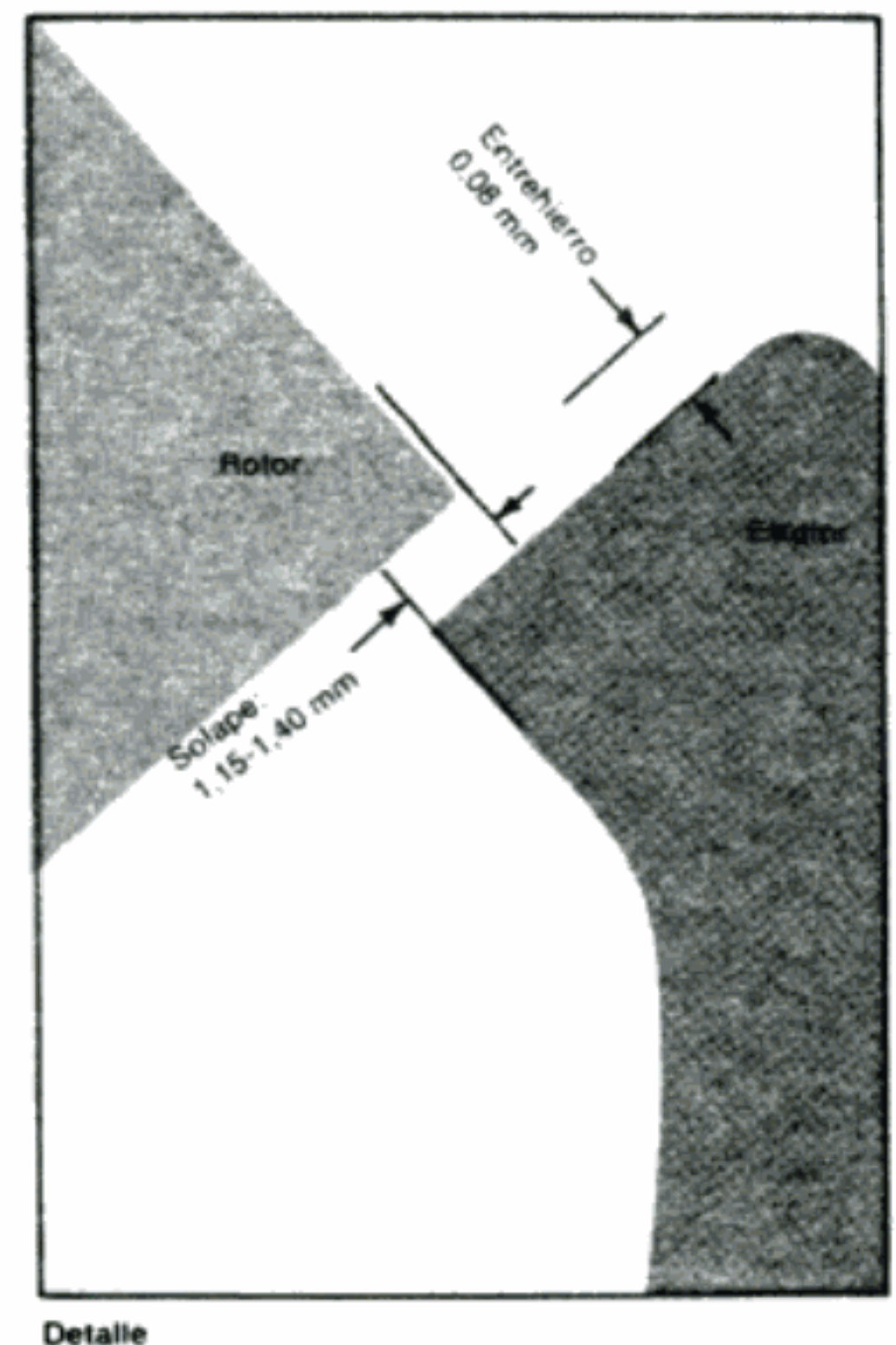
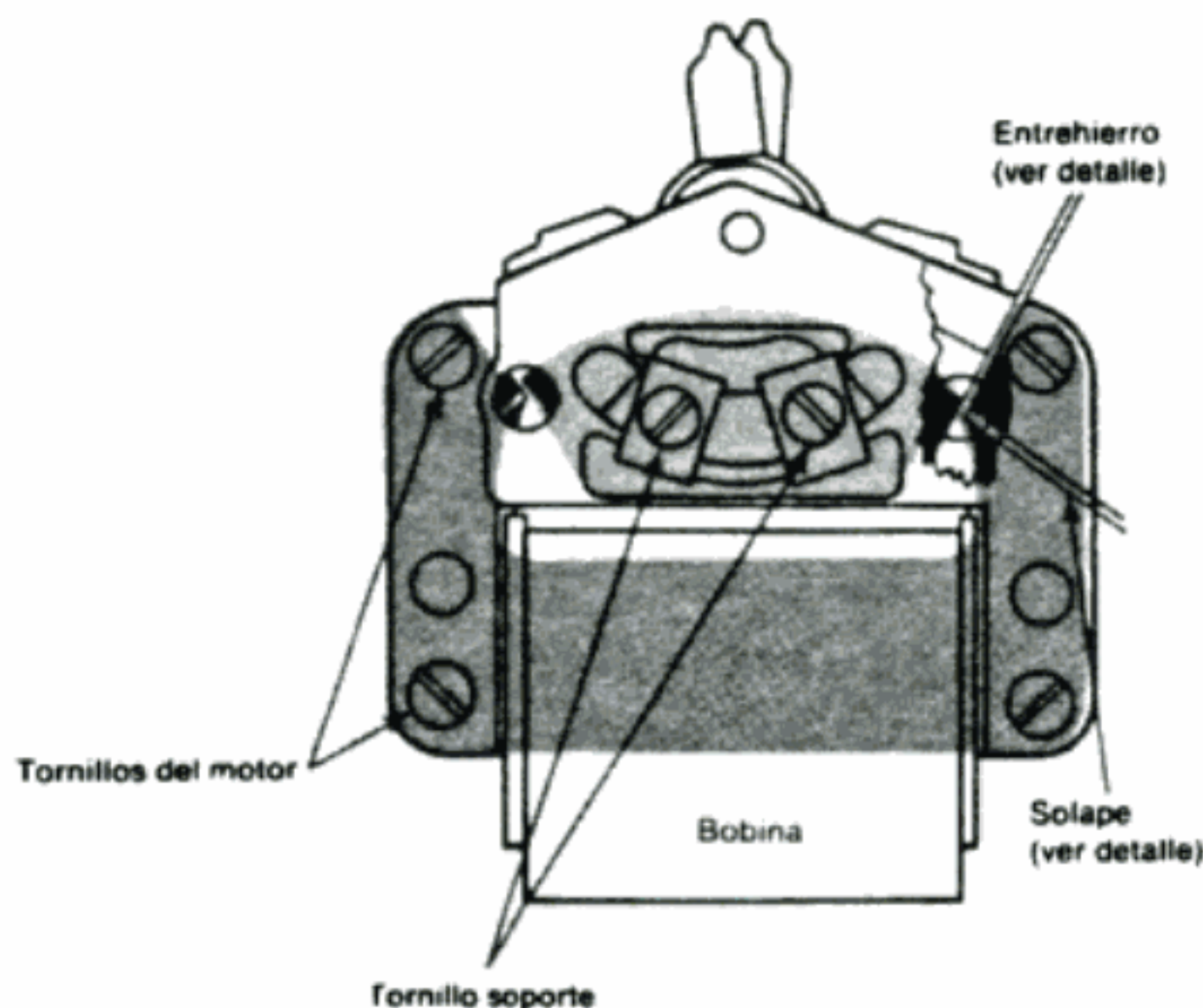
apriete del cabezal, suciedad y al estado de desgaste y gomosidad de los cojinetes.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

52. ¿Cuál es la primera operación al localizar la avería de una afeitadora eléctrica?
53. En las afeitadoras vibratorias, ¿a qué medida hay que dejar la separación entre contactos?
54. ¿Cuál es la pieza que habitualmente habrá que cambiar cuando una afeitadora de motor hace ruido?
55. ¿Qué reglaje se da a los contactos en las afeitadoras de motor?
56. Decir cuál es la causa principal de que una afeitadora funcione erráticamente.

Fig. 8-9 Reglajes en una afeitadora de motor de tipo normal.



Resumen

1. En los cuchillos eléctricos el movimiento alternativo se consigue mediante una leva o una transmisión excéntrica.
2. En los cuchillos eléctricos normales a 220 V-ca se emplean motores universales.
3. Para las cajas de engranajes de los cuchillos eléctricos hay que emplear grasa espesa.
4. Los fallos más corrientes de los cuchillos eléctricos son:
 - a. El motor no funciona.
 - b. Potencia insuficiente.
 - c. El motor se calienta.
 - d. El utensilio hace ruido.
 - e. Vibración excesiva.
 - f. Filos romos.
 - g. Corte doble.
5. Los cuchillos de batería constan de dos conjuntos: el mango y la base con el cargador.
6. Los cargadores pueden ser de transformador y de inducción.
7. Respecto a los cuchillos de batería se plantean quejas adicionales, algunas de las cuales son:
 - a. El motor no funciona.
 - b. El motor funciona despacio.
 - c. Ruido o vibración excesivos.
8. Las tijeras y cepillos de dientes eléctricos funcionan igual que los cuchillos eléctricos.
9. El mango y el cargador de los cepillos de dientes están herméticamente cerrados y, por tanto, no son reparables.
10. En las lustradoras de calzado de batería se emplean cinco pilas de níquel-cadmio y un motor de corriente continua de imán permanente.
11. Los cepillos para ropa son de tipo autónomo. Las dificultades más importantes son la acumulación de suciedad en el depósito y fallos de motor.
12. Los útiles de manicura son del tipo autónomo.
13. Los fallos más importantes que tienen los útiles de manicura son los propios de los artefactos autónomos. También puede ocurrir que los accesorios se desprendan.
14. Las masajeadoras producen calor y vibración intensa.
15. Las vibraciones se consiguen en las masajeadoras mediante una pesa excéntrica o efecto inductivo.
16. Algunos de los fallos más corrientes en las masajeadoras son:
 - a. El motor no funciona.
 - b. El utensilio hace más ruido de lo normal.
 - c. Las correas se deterioran.
17. Las afeitadoras pueden ser de vibrador o de motor. Por otra parte, pueden funcionar con corriente alterna, con batería o ser de corriente universal (ca/cc).
18. Algunas de las averías más importantes de las afeitadoras de batería son:
 - a. El motor no funciona.
 - b. No funciona la afeitadora con su cargador auxiliar.
 - c. La afeitadora funciona despacio.
19. Las averías más importantes de las afeitadoras eléctricas son:
 - a. La afeitadora no funciona.
 - b. El motor zumba, pero las cuchillas no se mueven.
 - c. La afeitadora hace ruido.
 - d. La afeitadora afeita mal.
 - e. La afeitadora funciona erráticamente.
20. Los motores de las afeitadoras de vibrador deben reglarse con una galga de espesores.

Questionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las preguntas siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. En los cuchillos eléctricos, cuando los dientes de una de las hojas se desplazan respecto a los de la otra, tiene lugar un efecto cizalla.
2. En los cuchillos eléctricos, el movimiento rotativo se transforma merced a un tren de engranajes, una leva o una excéntrica.

3. En los cuchillos eléctricos se emplean interruptores monopolares.
4. En la caja de engranajes de los cuchillos debe aplicarse grasa espesa.
5. En cuchillos eléctricos se emplean cojinetes autolubricados.
6. En los cuchillos eléctricos se emplean motores de devanado cortocircuitado.
7. El intersticio entre las hojas de un cuchillo es de 0,25 mm.
8. En los cuchillos de batería se emplean motores de imán permanente.
9. Para comprobar la tensión de la batería hay que desarmar el mango.
10. Los dos tipos fundamentales de bases cargadoras son las de rectificador y las de inducción.
11. Cuando la tensión sea de 5 volt, habrá que recargar las baterías.
12. La velocidad de las hojas de corte se mide con un tacómetro de lámina vibrante.
13. Los cepillos y las tijeras eléctricas trabajan casi del mismo modo que los cuchillos eléctricos.
14. Los mangos de los cepillos de dientes eléctricos son herméticos y no pueden repararse.
15. Cuando un mango se descarga y no actúa, ya no puede recargarse.
16. En las lustradoras de calzado autónomas la rueda de lustrar está directamente conectada al eje del motor.
17. En los cepillos para ropa se crea una depresión.
18. Los cepillos para ropa funcionan con batería.
19. Un fallo muy importante de los útiles de manicura es la desaparición o deformación del resorte arqueado del morro.
20. Algunas masajeadoras están dotadas de un elemento calefactor, además del vibrador.
21. Para conseguir las vibraciones en las masajeadoras se emplea una pesa excéntrica, o bien se crea un efecto inductivo.
22. Todas las afeitadoras son del tipo de vibrador.
23. Las afeitadoras se diseñan para trabajar con una sola tensión.
24. El entrehierro entre rotor y estator de las afeitadoras vibratorias es 0,08 mm.
25. Las afeitadoras de motor consumen varios amperes, o sea unos 100 watt de potencia.
26. Para reglar las afeitadoras de vibrador hay que emplear una galga de espesores.
27. Las afeitadoras de motor están provistas de escobillas.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|----------------------------------|---|----------------------|
| 1. Universal, excitado en serie. | 3. No, porque puede gotear sobre los alimentos. | 4. Espeso. |
| 2. De contacto momentáneo. | | 5. De vez en cuando. |

6. Si después de poner una gota en cada cojinete, el motor gana velocidad.
7. Sí.
8. De 8 a 12 ohm.
9. Agarroamiento de piezas o cortocircuitos en los devanados.
10. Más de 0,1 mm o el grueso del papel de escribir.
11. No, hay que cambiarlas.
12. El motor y la fuente de alimentación son diferentes.
13. De corriente continua e imán permanente.
14. La base, o soporte, y el mango.
15. 7 volt; 5,7 volt.
16. 4 volt.
17. De transformador y de inducción.
18. El rectificador.
19. Una bobina de inducción existente en la base induce una corriente eléctrica en otra bobina existente en el mango, la cual se rectifica y recarga las baterías.
20. No, sólo magnéticamente, a través de las bobinas de inducción.
21. En la batería, cargador y motor.
22. Algún cojinete gastado o descentrado, demasiado desgaste en la transmisión excéntrica o deformación de las hojas.
23. A que el transformador esté en corto.
24. 1350 rpm.
25. Un cuadro de pruebas.
26. Sí.
27. Para que no les entre agua.
28. El mango y la base cargadora.
29. Sí.
30. No.
31. De imán permanente.
32. Sí.
33. Dos. Cinco.
34. A gran velocidad. Para crear una leve depresión capaz de arrastrar la pelusa y el polvo hacia el depósito de suciedad.
35. Sí.
36. En el mango.
37. El transformador, el rectificador y el circuito del fusible.
38. El resorte arqueado.
39. De efecto inductivo y de pesa excéntrica.
40. Magnético.
41. Excitado en serie.
42. El ventilador.
43. Mediante una bobina que produce un campo magnético, el cual atrae y repele un vástago, originando así vibraciones.
44. Añadiendo una bobina al circuito.
45. 0,25 mm.
46. Una resistencia bobinada.
47. Haciendo que la corriente alterna haga vibrar un núcleo de electroimán. Este núcleo, o vibrador, está enlazado mecánicamente con la cuchilla.
48. Merced a una transmisión excéntrica.
49. 2,5 volt.
50. No; determinadas marcas no tienen recambios en el comercio.
51. El cable de alimentación, el transformador, el rectificador y el interruptor.
52. Comprobar la continuidad del cordón de alimentación y otros componentes.
53. El solapamiento del rotor sobre estátor a 1,15 mm y el entrehierro a 0,08 mm.
54. El oscilador.
55. 0,3 mm.
56. Un cordón de alimentación cortado o con intermitencias.

Capítulo 9

Artefactos de confort térmicos

En este capítulo se trata de cómo identificar gran número de los fallos de funcionamiento que afectan a los aparatos resistivos destinados al confort doméstico; en él, se expone asimismo la terminología de tales electrodomésticos.

Todos los electrodomésticos objeto del capítulo presente sirven para generar calor y para ello están provistos de elementos resistivos; tales electrodomésticos comprenden las mantas y almohadillas eléctricas, los calefactores portátiles, los vaporizadores y los distribuidores de crema de afeitar.

9-1 MANTAS Y ALMOHADILLAS ELÉCTRICAS

Si bien las mantas y las almohadillas eléctricas poseen circuitos muy parecidos, sus funciones son distintas. De una manta eléctrica no se espera que procure calor al cuerpo, sino que compense el que éste pierde en el aire ambiental más frío. Las almohadillas eléctricas se usan para dar calor a una zona localizada del cuerpo humano.

Las mantas eléctricas más sencillas contienen una resistencia de caldeo flexible, un termostato regulable, una lámpara indicadora y un interruptor de puesta en marcha que a veces está unido al botón del mando de temperatura del termostato. La resistencia de caldeo se cose al tejido de la manta haciendo un dibujo tal que facilite una distribución uniforme del calor. El termostato actúa en virtud de la diferencia entre la temperatura ambiente y la fijada en el botón de mando, de modo que la temperatura de la manta se mantenga constantemente en un valor preelegido. El termostato, el interruptor de puesta en marcha y la lámpara indicadora de neon suelen estar reunidos en una caja de mando.

En la figura 9-1 se representa de modo elemental el circuito de una manta eléctrica. Cuando se cierran el interruptor y los contactos del termostato, la co-

rriente eléctrica atraviesa la resistencia de caldeo y esto lo delata la lámpara indicadora encendiéndose. Cuando en la manta se alcanza la temperatura prefijada, se abren los contactos del termostato, cesa el paso de corriente por la resistencia de caldeo y se apaga la lámpara. Hay mantas con mando doble y dos resistencias de caldeo independientes, una para cada mitad de la cama, de modo que pueda regularse por separado la temperatura de cada porción. Las mantas eléctricas se ofrecen en cuatro medidas básicas: individual normal, individual reducida, matrimonio normal y matrimonio reducida.

En el circuito de la figura 9-1 no se emplea la temperatura ambiente como valor determinante en el mando de temperatura. En vez de ello, hay una pequeña resistencia enrollada en torno al mando termostático y conectada en serie con la resistencia de caldeo de la manta. El propósito de dicha resistencia es simular la temperatura verdadera de la manta.

Tal como vemos en la figura 9-1, la corriente atraviesa la resistencia del termostato y la de caldeo. Entonces, cuando la temperatura alcance su valor preestablecido, se abrirán los contactos del termostato y se cortará el paso de corriente a través de la resistencia del termostato y de la de caldeo. Como ambas resistencias empezarán a enfriarse al cesar la corriente, la del termostato contenida en la caja de

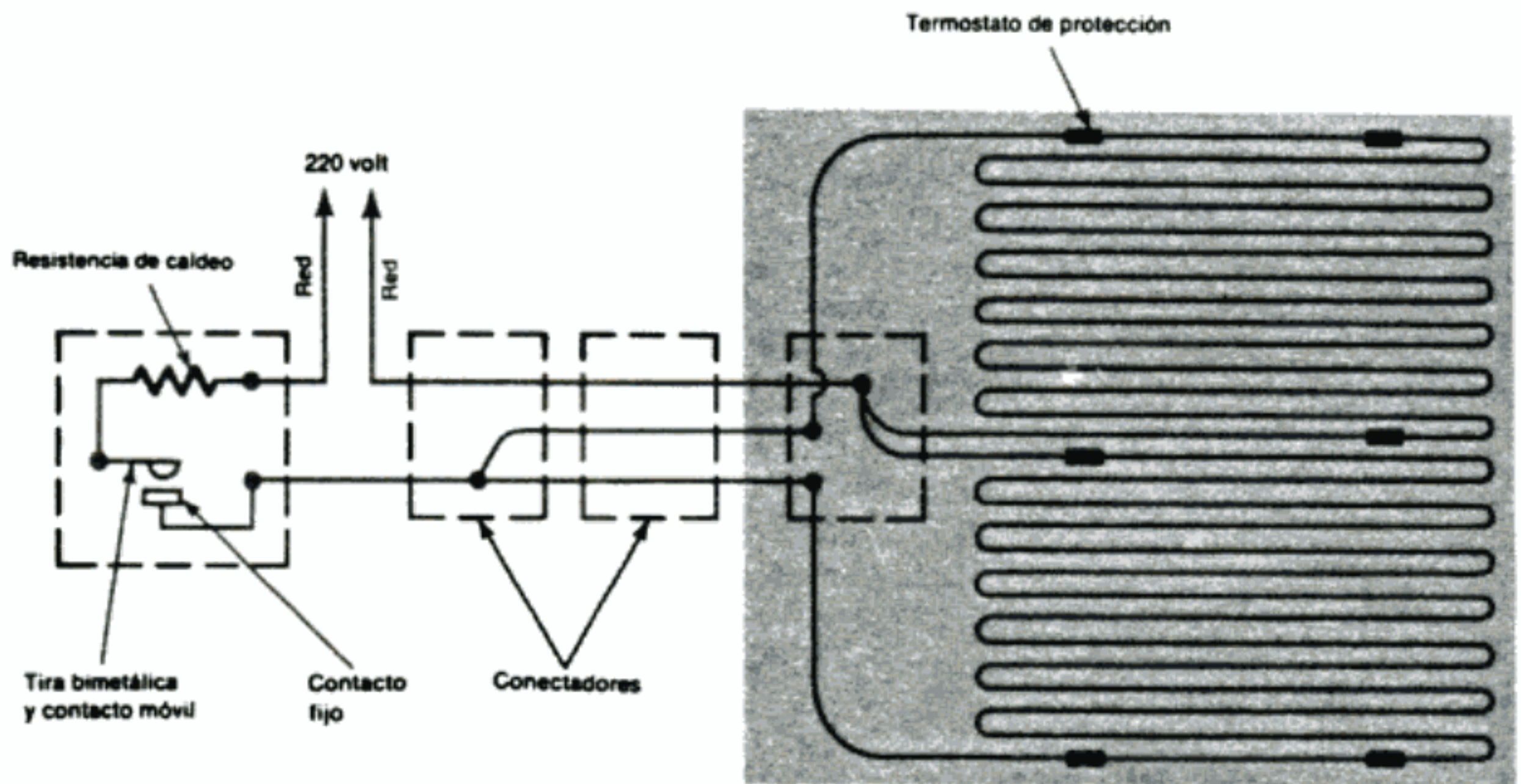


Fig. 9-1 Circuito simplificado de una manta eléctrica.

mando, al ser la menor de ambas, se enfriará mucho más rápido que la otra y hará que los contactos del termostato se cierren, antes de que la temperatura de la manta decaiga de modo importante.

Para evitar que la resistencia del termostato hipercontrole el circuito, al brazo del termostato se une un pequeño imán permanente, el efecto del cual es aminorar la acción de apertura y cierre en el termostato y establecer la tendencia a que ambas resistencias se mantengan en conducción. En realidad, en los contactos móviles de las mantas eléctricas se utilizan mucho tal tipo de imanes (cuya misión no es en absoluto establecer contacto eléctrico). A la vez que se desplaza el contacto móvil, el imán se va acercando al contacto fijo, que está dotado de una arandela de hierro. Sin imanes, los contactos tardarían algo más en cerrarse, con el posible resultado de cierta cantidad de chispas, y en algunos casos el contacto no se establecería firmemente. Con los imanes se evita este fallo potencial.

Los imanes hacen que los contactos, cuando se encuentran a cierta distancia uno del otro, se cierren de golpe estableciendo un contacto rápido y firme. Al abrirse el circuito, ocurre lo mismo al revés: los imanes mantienen unidos los contactos hasta que el esfuerzo del termostato vence a la atracción magné-

tica, y los contactos se separan de golpe. Esta acción rápida tiende a vencer a todo efecto de hipercontrol o fallos similares.

En muchas mantas se usan pequeños termostatos dentro de la misma manta, que pueden palpase como bultos diminutos. Estos termostatos son de protección y en condiciones normales nada tienen que ver con el funcionamiento del termostato de mando de temperatura; son nada más que un dispositivo de seguridad y normalmente están cerrados. Entonces, si en la caja de mando ocurre algo que permita que por la manta pase corriente durante demasiado tiempo seguido, los termostatos de protección se abren para impedir que la manta se caliente más de la cuenta.

En algunas de las mantas eléctricas más refinadas provistas del llamado mando «electrónico», dentro de la misma manta se disponen elementos captadores. De hecho, en gran cantidad de las mantas más modernas se utilizan dos circuitos eléctricos independientes y diferentes, el circuito de caldeo y el circuito captador. Para crear el efecto de «reciclado» en el circuito captador se utiliza un interruptor térmico bimetalico en vez de un relé magnético. El circuito de caldeo (fig. 9-2) proporciona calor a la manta y consta de:

Circuito captador
Interruptor térmico
bimetalico

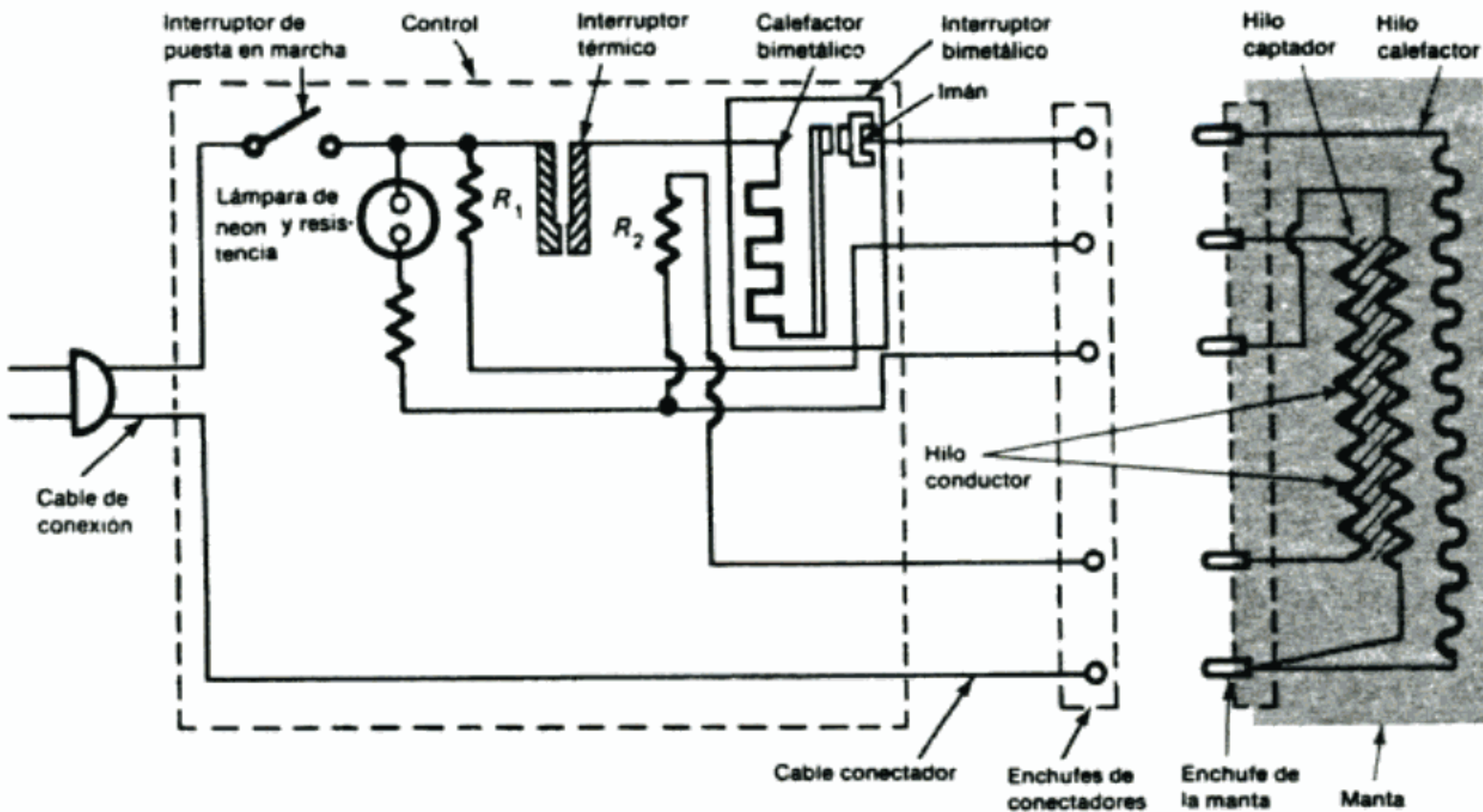


Fig. 9-2 Manta eléctrica con sistema captador.

1. Una resistencia de caldeo de la manta
2. Un interruptor bimetalítico que gobierna la temperatura de la manta.
3. Una resistencia con lámina bimetalítica en la caja de mando que simula la temperatura del conductor de caldeo de la manta.
4. Un imán para que el interruptor bimetalítico no se abra y cierre con demasiada frecuencia.
5. Un interruptor de puesta en marcha para conectar y desconectar manualmente el mando.

El circuito captador comprendido entre los interruptores bimetalíticos y el de puesta en marcha sirve para desconectar la manta en caso de recalentamiento. Un circuito captador característico se compone de lo siguiente:

1. Un captador formado por dos hilos conductores separados por una sustancia plástica termosensible, cuya impedancia eléctrica disminuye cuando aumenta la temperatura. Este conductor está distribuido por toda la manta.
2. Un interruptor térmico bimetalítico doble, normalmente abierto, cuyas dos láminas bimetalíticas se mueven en el mismo sentido para compensar las variaciones de la temperatura ambiente.

3. Dos resistencias adicionales, una en cada lámina bimetalítica del interruptor térmico.

El circuito captador de la figura 9-2 trabaja como sigue. Una resistencia R_1 está conectada a uno de los hilos del captador, y la otra resistencia R_2 está en serie con R_1 y ambos hilos. Cuando la corriente atraviesa los dos hilos del captador, en R_1 y R_2 se generan cantidades de calor diferentes. Por tanto, la lámina bimetalítica conectada a R_2 flexiona más, a causa de aquella desigualdad de calor, y cierra los contactos del interruptor térmico.

Si los hilos del captador se ponen en corto, la resistencia R_2 no producirá calor alguno y no se cerrarán los contactos. Si hay recalentamiento, la impedancia del captador decrece tendiendo a puentear a R_2 , por lo que en ésta se generará menos calor. Cuando R_2 se enfría hasta generar calor en cantidad aproximadamente igual a la que da R_1 , los contactos del interruptor térmico se abren.

Si desaparece el exceso de calor, disminuye la impedancia del captador y la resistencia R_2 vuelve a proporcionar a su bimetalítico más calor que R_1 , haciendo que vuelvan a cerrarse los contactos del mismo.

capacitivo entre el cuerpo y el conductor eléctrico de la manta. El hormigueo es sumamente pequeño y está apenas por encima del umbral de sensibilidad. En el caso de mantas dobles (o de tamaño extragrande), puede que baste con invertir el enchufe de una de las porciones para corregir la situación. Esta debe quedar corregida con alguna de las tres soluciones siguientes.

Comenzando con los enchufes en su posición habitual, se invierte uno. Si aún se siente hormigueo, se deja invertido el primer enchufe y se invierte el segundo. Si aún se siente hormigueo, se devuelve el primer enchufe a su posición original y se deja invertido el segundo.

Los fallos más corrientes de las mantas eléctricas son resistencias de caldeo abiertas, contactos del termostato sucios, defectos en la caja de mando y cables de alimentación en mal estado. Las resistencias de caldeo abiertas y los termostatos de protección defectuosos no pueden repararse y hay que cambiar o sustituir la manta completa. Algunos dispositivos de mando electrónicos y los mandos de las mantas con captadores internos tampoco pueden repararse en los talleres normales. Hay talleres de reparación de gran volumen que disponen de comprobadores especiales para los mandos de mantas eléctricas construidos por los fabricantes de éstas, pero los talleres normales no suelen poder justificar el costo de tales comprobadores especiales.

Es posible limpiar los contactos sucios de un termostato. Una prueba de continuidad puede determinar cortos e interrupciones en el cable de alimentación y cajas de mando. Los componentes defectuosos se repondrán o repararán.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

10. ¿A qué se debe el hormigueo que puede producir una manta eléctrica?
11. ¿Cómo se corrige el hormigueo?
12. ¿Cuáles son los fallos eléctricos más corrientes de las mantas eléctricas?
13. ¿Pueden sustituirse los termostatos de protección y elementos calentadores defectuosos?

14. ¿Pueden repararse las resistencias de caldeo abiertas?

9-3 ALMOHADILLAS ELÉCTRICAS

Eléctricamente, una almohadilla eléctrica es una manta eléctrica en miniatura. El circuito de una cualquiera de ellas comprende una resistencia de caldeo, un termostato de protección, el cable de alimentación y la caja de mando, con la lámpara indicadora del termostato e interruptores para gobernar el calor, dotados de resistencias de polarización. Las almohadillas eléctricas de modelos más antiguos carecen de caja de mando. Tal como vemos en la figura 9-3, emplean un circuito de caldeo doble, uno de los cuales genera unos 20 watt de calor y el otro unos 40 watt. Un conmutador especial permite elegir entre caldeo reducido, mediano y alto. Cuando ese conmutador está en la posición BAJA, actúa la resistencia de 20 watt; en la posición MEDIA, actúa

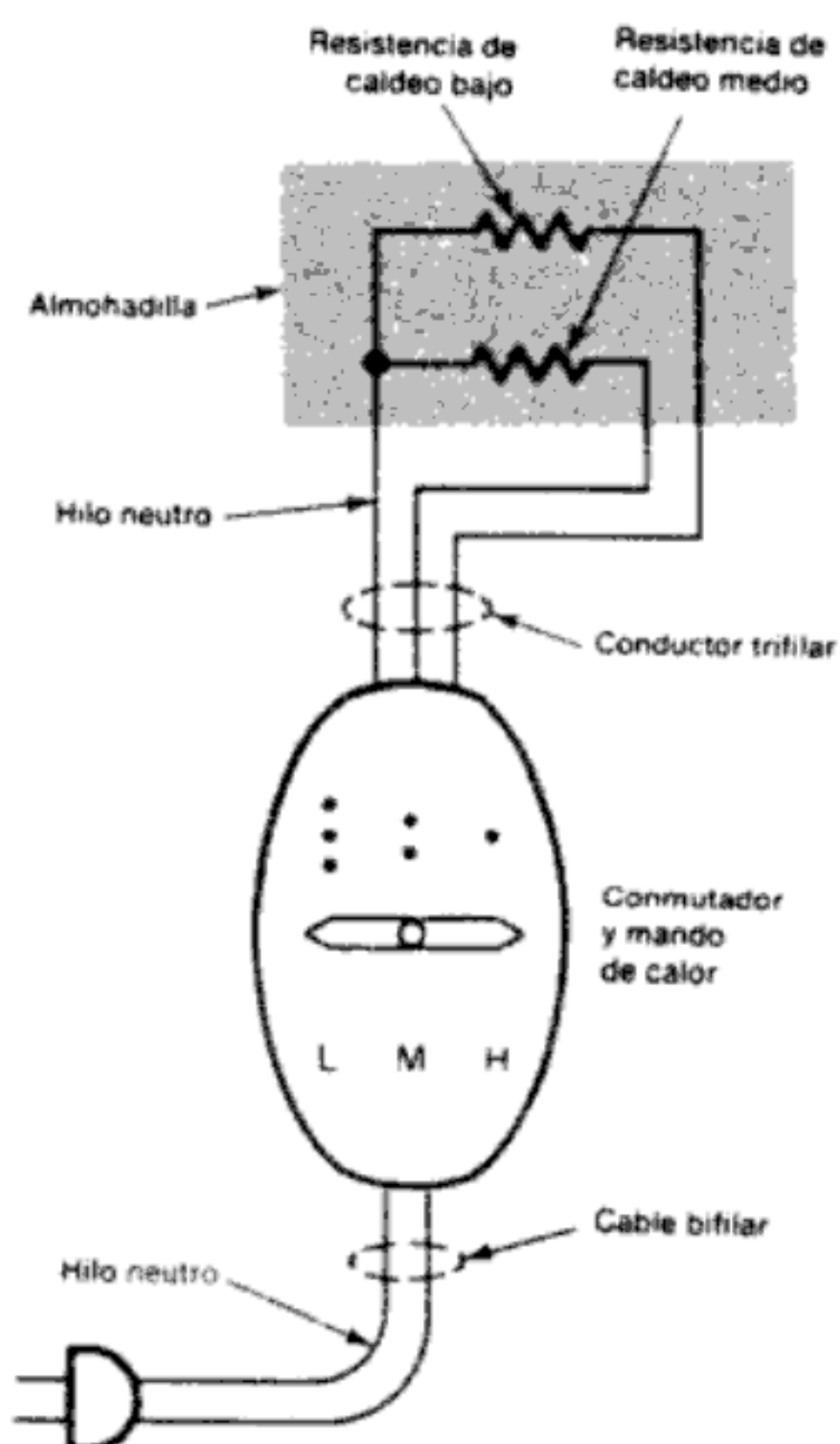


Fig. 9-3 Circuito sencillo de almohadilla eléctrica.

la resistencia de 40 watt. En ALTA, pasa corriente por ambas resistencias.

El termostato de protección existente en las almohadillas de modelos más recientes se encuentra normalmente cerrado, y no se abre salvo que algún fallo produzca una corriente demasiado intensa. Como habitualmente la lámpara de neón está conectada a la red por delante del mando termostático, la misma permanece encendida mientras el artefacto se halle enchufado a una toma de corriente, y no se enciende y apaga con la corriente que atraviesa la almohadilla. Si bien el diseño puede variar de uno a otro modelo, la mayoría de los fabricantes basan sus circuitos en la misma idea general.

Los procedimientos de reparación para las almohadillas eléctricas son similares a los relativos a las mantas eléctricas. Para comprobar la temperatura de funcionamiento, se coloca un termopar entre la almohadilla y su protector de tela. Luego se conecta al artefacto a una fuente de tensión, a través de un circuito comprobador de potencia eléctrica, y se pone en BAJA el interruptor de mando de calor para comprobar la potencia consumida. Esta debe encontrarse dentro del ± 10 por ciento de la reseñada en la placa indicadora. Los límites de temperatura para las tres posiciones deben ser los especificados en el manual de asistencia; si no, se reemplazará el mando.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

15. Decir cuáles son los componentes eléctricos de una almohadilla eléctrica.
16. En la figura 9-3, ¿cómo están conectadas las dos resistencias de caldeo cuando actúan ambas al estar el mando en posición de ALTA?
17. ¿Se apaga el indicador de neón cuando la temperatura de una almohadilla eléctrica alcanza el valor deseado? ¿Por qué?
18. ¿Qué instrumento de medida se utiliza para comprobar la temperatura de una almohadilla eléctrica?

9-4 CALEFACTORES DE TIRO NATURAL: ESTUFAS Y RADIADORES ELÉCTRICOS

Los calefactores eléctricos portátiles se emplean en las casas transportándolos de un lugar a otro y suelen llamarse también *calefactores de ambiente*, dado que su misión principal es caldear el ambiente de la habitación o zona en la que se colocan. Se construyen en gran número de formas y tamaños para adecuarse a diferentes condiciones de funcionamiento y necesidades de caldeo; pero, según el procedimiento por el que se establece la circulación de aire, se clasifican en dos grandes grupos: de tiro natural y de tiro forzado. En los primeros, el aire se eleva de modo natural por encima de elementos calentados eléctricamente y se caldea por contacto directo con los mismos, elevándose por tiro natural. Ese aire se distribuye por toda la habitación. En los calefactores de tiro forzado, el aire es lanzado por un ventilador eléctrico sobre un elemento calentado eléctricamente, que lo caldea por contacto. Ese aire caliente se distribuye entonces por toda la zona a caldear merced al tiro del ventilador.

Los calefactores de tiro natural llamados *estufas*, se componen de un reflector metálico cóncavo, montado sobre un soporte robusto y cubierto de alambres de guarda para evitar todo contacto accidental con el elemento calentador, que es de forma cónica. Este consiste en un hilo resistivo enrollado sobre una base cerámica. Los cables de alimentación se conectan directamente a bornes de tornillo existentes en el soporte. En el comercio se consiguen sin dificultad resistencias de repuesto que basta con enroscar en su posición. La eficacia de toda estufa eléctrica depende fundamentalmente de que el reflector sea bien brillante. El entretenimiento de estas estufas se reduce a desenchufar el cable de alimentación, retirar la parrilla y limpiar el reflector con una tela suave.

Otras estufas eléctricas consisten en una carcasa de plancha metálica perforada, a través de la cual puede circular el aire sobre la superficie del elemento calefactor. Así, el aire caliente debe ascender, generando una circulación de aire caliente dentro de la habitación. Los elementos calefactores pueden consistir en hilo resistivo enrollado sobre aisladores cilíndricos o embutidos en tiras especiales para ca-

Calefactores de ambiente

Consumo de potencia

Reflector metálico

El artefacto no produce calor suficiente

1. El comportamiento de la estufa o radiador se comprueba midiendo la potencia que consume. En el wattímetro debe leerse la potencia reseñada en la placa indicadora con un error de ± 5 por ciento.
2. Buscar contactos sucios, flojos o corroidos en la resistencia y en el cable de alimentación. Se cambiarán o limpiarán los conductores, orejetas o bornes de tornillo defectuosos.

El artefacto no se desconecta al volcar

Esto es señal de que el interruptor de balancín está en corto. Limpiarlo o reemplazarlo, según haga falta.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

25. ¿Qué dos componentes deben comprobarse cuando el artefacto no produce calor?
26. ¿Qué debe comprobarse cuando un artefacto calefactor quema los fusibles o consume demasiada corriente?
27. ¿Qué componente se habrá estropeado cuando una estufa o radiador no se apaga al volcar?

9-6 TERMOVENTILADORES O CALEFACTORES DE TIRO FORZADO

Si bien en el mercado continúan presentes los calefactores de tiro natural, actualmente la inmensa mayoría de los calefactores de ambiente son de tiro forzado. Estos calefactores se componen esencialmente de uno o más elementos de caldeo y un ventilador eléctrico, cuya misión es establecer una corriente de aire entre los elementos y hacerla proseguir hacia una zona determinada. Por esta razón, los calefactores de tiro forzado suelen llamarse *termoventiladores*.

En el comercio hay termoventiladores con y sin termostato de mando de temperatura ambiente. Hay termoventiladores de lujo preparados para seleccionar, mediante un conmutador, diferentes niveles de intensidad calorífica y dotados, además, de un dispositivo de desconexión que suprime la corriente cuando el artefacto se golpea y cae accidentalmente. En el termoventilador de la figura 9-4 el termostato, el motor, la resistencia de caldeo y el interruptor de balancín están conectados en serie. Cuando los contactos del termostato están cerrados, la resistencia genera calor y el ventilador gira, impulsando el aire sobre aquélla y hacia el exterior. Cuando la temperatura ambiente alcanza el valor prefijado en el termostato, se abren los contactos de éste y el artefacto se desconecta. Algunos termoventiladores están provistos de un protector contra recalentamiento que corta el paso de corriente por la resistencia si se presenta una situación de ese tipo.

En algunos artefactos el botón del termostato está desconectado («OFF») cuando se encuentra todo a la izquierda. Tan pronto comienza a girarse este botón hacia la derecha, los contactos del termostato se cierran y la resistencia recibe corriente. Así, el artefacto seguirá caldeando hasta que se eleve la temperatura ambiente haciendo que el bimetálico se doble y abra los contactos.

Una chimenea eléctrica no es sino un calefactor de ambiente de tiro forzado alojado en una carcasa metálica en forma de chimenea. Su reparación es igual que la de los termoventiladores.

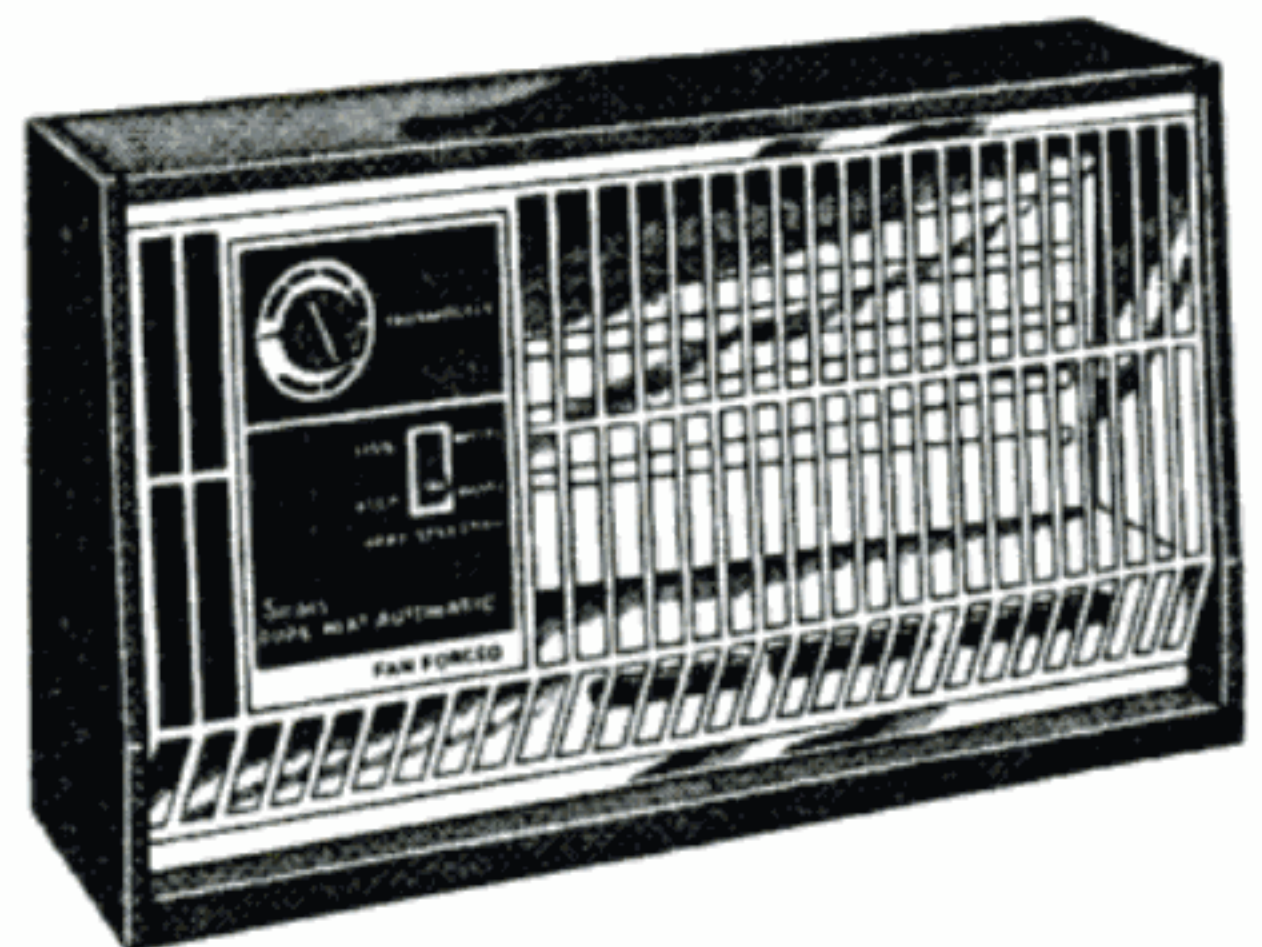


Fig. 9-4 En los calefactores de tiro forzado se emplea un ventilador para impulsar el aire por encima de los elementos calefactores. (Cortesía de Sears, Roebuck and Co.)

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

28. ¿De qué modo están conectados el termostato, el conmutador, el motor y la resistencia de caldeo en un termoventilador?
29. ¿Qué ocurre en el termostato cuando se alcanza la temperatura prefijada?
30. ¿Cuántos elementos de caldeo pueden encontrarse en un calefactor de tiro forzado?

9-7 REPARACIÓN DE TERMOVENTILADORES

Las averías más importantes que un especialista puede encontrar en los termoventiladores son las siguientes:

El artefacto no da calor y el ventilador no funciona

Comprobar la continuidad del cable de alimentación, termostato (o mando de temperatura), interruptor de balancín (si existe), protector contra recalentamiento y todas las conexiones. En algunos termoventiladores hay que comprobar también la continuidad de los elementos de caldeo y el motor. En caso necesario, se repondrán los componentes defectuosos.

El ventilador funciona, pero el artefacto no da calor

1. Comprobar las resistencias; si están mal, cambiarlas.
2. Comprobar el conmutador de mando o termostato; si está mal, cambiarlo.
3. Comprobar el fusible (puede haber uno en el circuito de caldeo); si está abierto, cambiarlo.
4. Comprobar la continuidad del interruptor protector contra recalentamiento (si existe); repararlo o reemplazarlo, según sea necesario. En ciertos modelos hay que reposicionar el protector oprimiendo un botón.

5. Comprobar el interruptor de balancín (si existe); en caso necesario, reemplazarlo.

El artefacto da calor, pero el ventilador no funciona

1. Comprobar que el motor no esté trabado. Examinar el entrehierro por si presenta irregularidad y se han movido las piezas polares. En caso necesario, ajustar o cambiar. Comprobar que no haya algún cojinete trabado con el eje del rotor; reemplazar o centrar, según el caso.
2. Si el motor funciona pero no giran las paletas, comprobar que el núcleo no esté deteriorado. Si es necesario, se cambiará la hélice completa.
3. Ver si el alineado de los cojinetes es deficiente o si el juego axial es insuficiente. Si es necesario, sustituir o alinear.

El termostato o mando de temperatura está desajustado

En caso necesario, cambiarlo.

El artefacto hace ruido

1. Buscar materias extrañas en el alojamiento del ventilador.
2. Comprobar que el ventilador no se trabe o golpee los inductores; según lo necesario, volver a centrar o sustituir.
3. Buscar piezas flojas; apretarlas según sea necesario.
4. Ver si el motor del ventilador hace ruido. Engrasar el eje del rotor con una capa fina de aceite para motores SAE-30. Si se utilizan mechas de fieltro o copas de engrase, se lubricarán siguiendo las instrucciones del manual de asistencia del fabricante.

El artefacto funciona intermitentemente

1. Buscar contactos flojos; apretar o reparar, según el caso.
2. Comprobar el termostato y cambiarlo, en caso necesario.
3. Comprobar el interruptor; cambiarlo, si está estropeado.

El artefacto no da calor en media y alta, pero trabaja normalmente en baja

Este fallo suele deberse a algún elemento abierto o un conmutador defectuoso. En ambos casos, habrá que reponer el componente que sea. En aquellos fallos en que un circuito funciona normalmente y los otros no, se consultará siempre el esquema eléctrico que ofrezca el manual de asistencia, o bien se imaginará la disposición del circuito siguiéndolo desde fuera; habitualmente, así se revelará la porción del circuito que no trabaja como es debido.

Electrodos

El artefacto no se desconecta al volcar

Verificar la posición del interruptor respecto al contacto móvil. En la mayoría de los casos, este último debe situarse de modo que incida en el centro del interruptor. Si los contactos del interruptor están soldados o si, por alguna otra causa, hacen contacto todo el tiempo con el contacto móvil, hay que sustituir el interruptor.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

31. ¿Qué debe comprobarse cuando no funciona el ventilador ni las resistencias?
32. ¿Qué debe comprobarse cuando funcione el ventilador, pero no el elemento calefactor?
33. Cuando un termoventilador produzca calor pero no gire el ventilador, ¿qué se comprobará?
34. ¿Cuál es la causa probable de que un termoventilador funcione intermitentemente?
35. ¿Qué debe comprobarse cuando sólo trabaje una gama de calor?

9-8 VAPORIZADORES

En los vaporizadores se aprovecha también el calor que genera una resistencia atravesada por una corriente eléctrica. Ahora bien, en los artefactos térmicos descritos previamente se emplean elementos metálicos, mientras que en los vaporizadores, como materia conductora, se emplea agua. Esta, al igual que los metales, presenta resistencia eléctrica, por lo que genera calor.

Eléctricamente, los vaporizadores constan únicamente de un cable de alimentación y dos electrodos metálicos; algunos están dotados de un fusible de protección en el circuito. La línea de alimentación se conecta a los dos electrodos encerrados en un alojamiento contenido en un receptáculo plástico, de vidrio o cerámico. Cuando se introduce agua en el receptáculo y el cable de alimentación se enchufa a una toma de corriente, el circuito se cierra y a través del agua pasa corriente. El agua es un conductor bastante bueno, pero presenta cierta resistencia y por ello genera calor.

Cuando el agua comienza a hervir, el vapor resultante escapa por un pequeño orificio existente en la parte superior del vaporizador. La corriente eléctrica prosigue en tanto haya agua en el receptáculo. Cuando toda el agua haya desaparecido por ebullición, no quedará sustancia conductora, por lo que el vaporizador dejará de funcionar por sí mismo.

Los únicos fallos que presentan los vaporizadores son un cable de alimentación abierto y unos electrodos en mal estado. A veces, al agua se añaden medicamentos y sales, cuyos residuos es frecuente que recubran los electrodos con una capa aisladora, reduciendo la intensidad de la corriente. A su vez, esto reduce la cantidad de vapor producido, y su velocidad de producción. En algunas localidades, se forman también depósitos minerales en los electrodos a causa de los productos químicos que contiene el agua. Muchas veces, tales residuos pueden producir cortos en el circuito. Téngase presente que cuanto más cercanos estén entre ellos los electrodos, tanto mayor será la intensidad de corriente y más rápido hervirá el agua. Cuando los electrodos se deterioran hay que sustituir todo el alojamiento de los mismos. Para mantener un vaporizador trabajando a su máximo rendimiento, hay que limpiar los electrodos raspando los recubrimientos hasta dejar al descubierto metal desnudo y brillante.

conductor, y no elementos metálicos.

10. Para cerrar el circuito eléctrico de un vaporizador, en el agua de éste se introducen dos electrodos. Estos deben limpiarse periódicamente para asegurar

el funcionamiento del circuito.

11. Los distribuidores de crema de afeitar pueden caldear la espuma en 45-60 segundos. Estos artefactos no son reparables.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Los circuitos de las mantas y almohadillas eléctricas son parecidos.
2. La misión de una manta eléctrica es reponer el calor perdido por el cuerpo.
3. En las mantas eléctricas se enciende el indicador de neon del termostato cuando pasa corriente por las resistencias de caldeo.
4. La mayoría de las mantas eléctricas de modelo reciente sólo poseen circuito captador.
5. Los bultos que se perciben en las mantas eléctricas son termostatos de protección.
6. Las resistencias de caldeo de las mantas eléctricas son sustituibles.
7. A consecuencia de un efecto capacitivo, en una manta eléctrica pueden recibirse sacudidas.
8. Para reducir el hormigueo, se invierte el cable de alimentación.
9. Puede limpiarse la suciedad de los contactos de un termostato.
10. Cuando se hacen trabajar las resistencias de 20 y de 40 watt de una almohadilla eléctrica, la potencia total es de 60 watt.
11. La potencia consumida registrada con un wattímetro debe encontrarse dentro del $\pm 20\%$ del valor nominal reseñado en la placa indicadora.
12. Los dos tipos de calefactores eléctricos portátiles son el termoventilador y el de tiro forzado.
13. En las estufas eléctricas se utiliza un reflector metálico cóncavo para repartir el calor.
14. En todos los calefactores eléctricos se encuentran interruptores de balancín.
15. En los radiadores eléctricos se emplea un hilo resistivo enrollado sobre una base cerámica.
16. El agua es el líquido usado en los radiadores eléctricos.
17. Los termoventiladores poseen un motor en serie con la resistencia y el interruptor de balancín.

18. Una chimenea eléctrica es un calefactor de tiro natural.
19. Los vaporizadores poseen un elemento de caldeo resistivo.
20. En los vaporizadores la sustancia conductora es agua.
21. Por culpa de las impurezas del agua, hay que limpiar periódicamente los electrodos de los vaporizadores.
22. Los distribuidores de crema de afeitar caldean la espuma en menos de un minuto.
23. Los distribuidores de crema de afeitar son reparables.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

1. De la resistencia de caldeo y un interruptor (muchas veces combinados con un termostato).
2. Reaccionando frente a la diferencia entre la temperatura fijada en el mando y la ambiente.
3. En torno al termostato se enrolla una pequeña resistencia y se conecta en serie con la de caldeo.
4. Un imán.
5. No.
6. En el termostato se producirían chispas y los contactos se cerrarían mal.
7. No.
8. No.
9. Un interruptor térmico bimetálico.
10. Al efecto capacitivo entre el cuerpo humano y los conductores de la manta.
11. Invertiendo el enchufe o los enchufes.
12. Suciedad en los contactos del termostato, defectos en la caja de mando, cables de alimentación en mal estado.
13. No.
14. No.
15. Las resistencias, el termostato de protección, el cable de alimentación y la caja de mando.
16. En serie.
17. No, está en serie con la red antes del termostato y permanece encendido mientras la almohadilla esté enchufada.
18. Un termopar.
19. De tiro natural y de tiro forzado.
20. En los de tiro natural se emplea un reflector; en los de tiro forzado, un ventilador.
21. Anticongelante permanente.
22. Hilo resistivo enrollado en torno a un núcleo cerámico, o embutido en una banda o barra.
23. De balancín.
24. Sumergido.
25. La resistencia y el interruptor de balancín.
26. Debe comprobarse que no haya cortos en la resistencia de caldeo y el cable de alimentación, y entre los conductores y la carcasa metálica.
27. El interruptor de balancín.
28. En serie.
29. Se abren los contactos y el termoventilador se para.
30. Uno o más.
31. La continuidad.
32. El elemento de caldeo, el conmutador y el termostato. Mirar si se ha quemado el fusible del circuito de caldeo.
33. El motor, por si estuviera trabado o tuviera algún cojinete desalineado.
34. Contactos flojos o termostato estropeado.
35. El termostato, el conmutador y los elementos.
36. Sí.
37. De un cable de alimentación, dos electrodos metálicos y un interruptor de balancín.
38. Cable de alimentación abierto o electrodos deteriorados.
39. Para eliminar escamas e impurezas que limiten el paso de la corriente eléctrica.
40. 45-60 segundos.
41. No, su circuito eléctrico es intrincado y está sellado.

apaga y sigue así hasta que vuelven a cerrarse los contactos. O sea, la lámpara señala cuando pasa corriente por la resistencia, pues está en serie con ella.

En casi todos estos electrodomésticos, la resistencia está integrada en la parte de cocinar del artefacto y no es accesible para reparación; por tanto, cuando surja cualquier fallo en la resistencia, deberá cambiarse la parte principal completa del artefacto, o por lo menos su base.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Qué componentes pueden reponerse en los electrodomésticos culinarios de resistencia integrada?
2. ¿Qué componente es irreparable?
3. ¿Qué sucede en el circuito calefactor cuando se abren los contactos del termostato?
4. En la figura 10-1, ¿está la lámpara en serie o en paralelo con la resistencia?

10-2 MANDOS DE CALOR TERMOSTÁTICOS

Prácticamente todos los electrodomésticos culinarios dotados de resistencia de calentamiento requieren también un termostato de uno u otro tipo; éste puede ser fijo o ajustable. Los termostatos fijos sirven para mantener la temperatura a un valor determinado y actúan como dispositivos protectores para el caso en que, por alguna causa, el artefacto se caliente en exceso. Los termostatos ajustables facilitan al usuario un procedimiento para gobernar la temperatura.

Un termostato no es sino un interruptor mandado por calor. Todos los que se emplean en los electrodomésticos pequeños son del tipo bimetalico, cuya pieza fundamental es una lámina bimetalica. Esta se compone de dos tiras de sendos metales diferentes,

uno de los cuales tiene un coeficiente de dilatación térmica elevado y el otro lo tiene reducido. Tan pronto reciben calor, las dos tiras se deforman a velocidades distintas, haciendo que la lámina se doble hacia el lado de menor coeficiente de dilatación (fig. 10-2). Cuando el calor desaparece, la lámina retorna a su posición normal. La mayoría de los termostatos de los electrodomésticos pequeños tienen un límite superior (la temperatura de apertura de los contactos) y un límite inferior (la temperatura de cierre de los contactos).

En los termostatos fijos, la lámina bimetalica tiene generalmente unido directamente a ella uno de los contactos del interruptor. En los ajustables, la lámina bimetalica suele ser únicamente un brazo actuador, con lo que la lámina es independiente del circuito eléctrico, eliminándose así el calentamiento que sufriría si la atravesase la corriente. No obstante, en lo que respecta al diseño de algunos termostatos, esto constituye una característica de protección, ya que una corriente excesiva podría hacer que se abrieran.

La temperatura de funcionamiento de los pequeños electrodomésticos generadores de calor gobernados por termostato se hace variar cambiando la distancia que debe recorrer la lámina bimetalica para abrir o cerrar un par de contactos. Muchos termostatos ajustables tienen dos reglajes: uno que permite al usuario ajustar la temperatura de funcionamiento verdadera (suele ser un dispositivo de tornillo) y otro que permite al reparador poner la temperatura de funcionamiento acorde con la escala

Termostatos

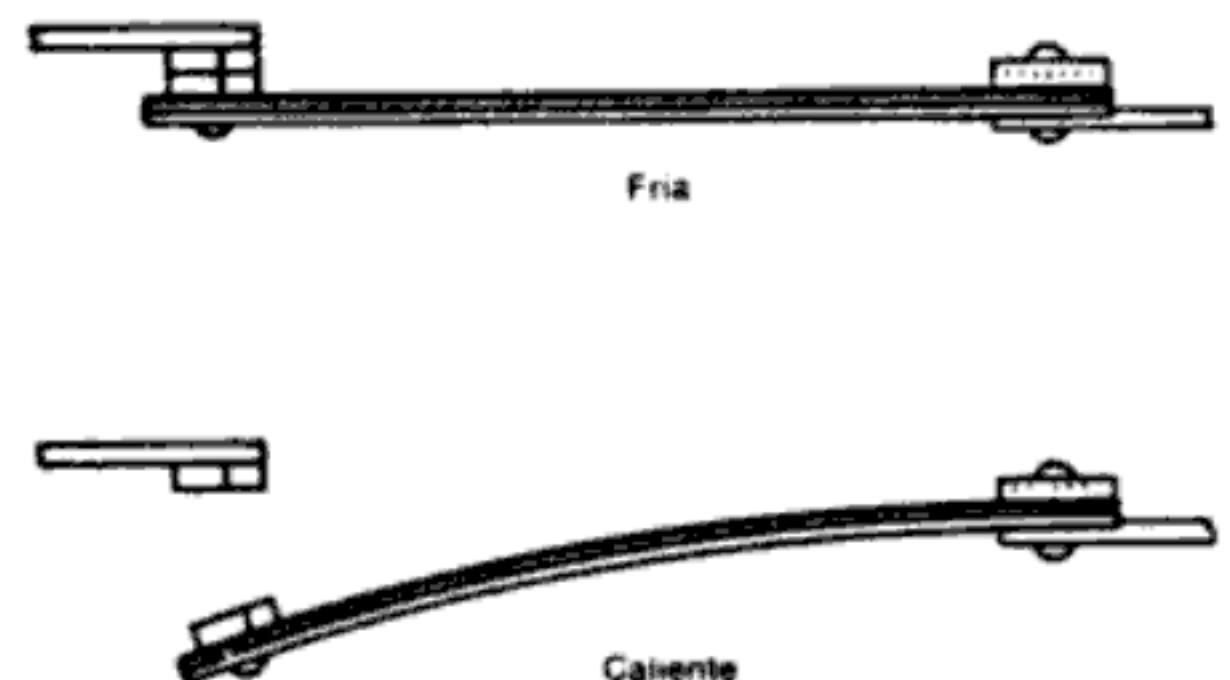


Fig. 10-2 Las hojas bimetalicas se doblan cuando se calientan.

existente en el botón de mando del artefacto (fig. 10-3). Este último ajuste se realiza en fábrica y no debe cambiarse, salvo que sepamos con certeza absoluta que se ha descalibrado. El tornillo de reglaje para el reparador está casi siempre oculto y, para localizarlo, hay que desarmar parcialmente el artefacto. Por ejemplo, en las cafeteras eléctricas, normalmente hay que desmontar el fondo, pero a veces es posible acceder al segundo reglaje a través de un orificio existente a tal fin, o a través del centro del eje de mando, una vez retirado el botón de mando. Por regla general, si se desea una temperatura máxima más alta, ha de girarse el tornillo de reglaje de modo que los contactos del termostato se acerquen (o se alejen del brazo actuador bimetalico). Si la temperatura mínima ha de ser menor, los contactos se ajustan de modo que sea menor la tensión sobre las puntas de los mismos, o de modo que se acerquen al brazo actuador bimetalico.

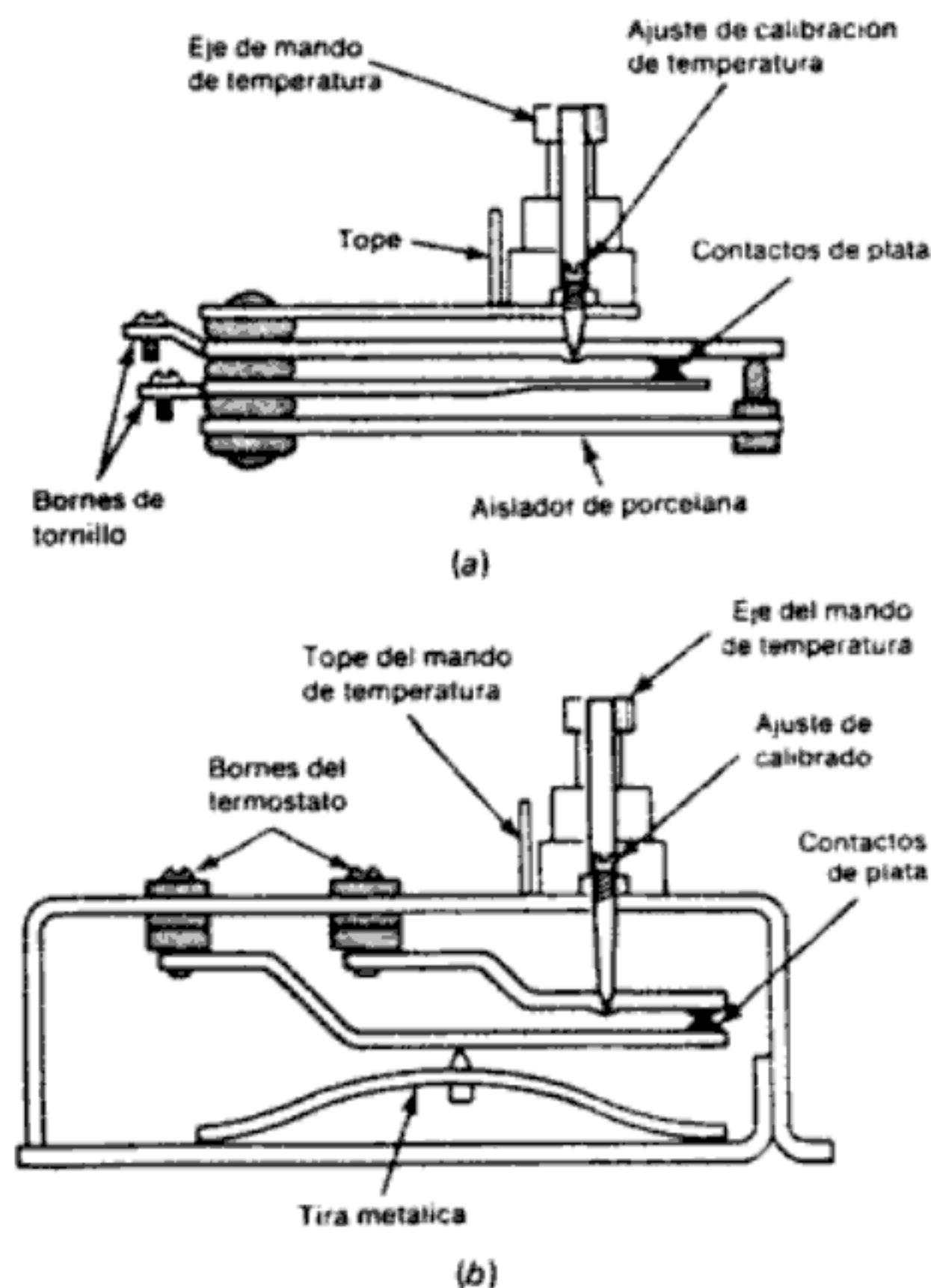


Fig. 10-3 Dos tipos de termostatos ajustables: (a) bimetalico de armadura abierta, y (b) de plancha eléctrica.

Accionando el botón de mando, el usuario puede ajustar el calor del electrodoméstico sólo dentro de límites especificados. O sea, mediante un enlace mecánico que parte del botón de mando del usuario, éste puede hacer variar la distancia entre la lámina bimetalica del termostato y los contactos eléctricos correspondientes. Así no se determina la intensidad de la corriente que penetra en el artefacto, sino que habitualmente se regulan los ciclos de MARCHA-PARADA del mismo. Por ejemplo, una plancha eléctrica para ropa puede tener una resistencia de 1200 watt, pero si el mando de calor se gradúa en baja, puede que el termostato la ponga en circuito sólo durante el 15 por ciento del tiempo, tras el período de calentamiento inicial. Para la graduación de calor alta, la resistencia puede permanecer en circuito hasta el 80 por ciento del tiempo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

- ¿Cuáles son los dos tipos de termostatos?
- ¿Cuál es la pieza fundamental de un termostato?
- ¿Puede calibrarse un termostato tras salir de la fábrica?
- ¿Cuántos reglajes pueden encontrarse en un termostato?
- ¿Actúan los termostatos limitando la intensidad que atraviesa la resistencia de calentamiento, o bien regulando el tiempo que ésta actúa?

10-3 REPARACIÓN DE TERMOSTATOS

Rara vez la lámina bimetalica de un termostato será causa de un fallo. Muchísimo más frecuente es que el fallo aparezca porque los contactos se piquen u oxiden por uso repetido. Recuérdese que los termostatos, tal como se emplean en los electrodomésticos pequeños, son interruptores que conectan y desconectan el artefacto cuando éste se enfría o calienta respectivamente. Todo interruptor, tras haberse abierto y cerrado millares de veces, intercep-

Termopares

tando una corriente intensa, acaba ensuciándose algo; lo mismo le ocurre a los termostatos. Cada vez que se abren los contactos, se origina un pequeño arco que deja un depósito de óxido sobre su superficie. Tras varios centenares de horas de funcionamiento, en los contactos puede generarse una resistencia muy elevada con el consiguiente aumento de calor, lo que, a su vez, crea más oxidación y un aumento de resistencia aún más elevado. Finalmente, ese óxido crece hasta un punto en que los contactos no cierran circuito, lo que puede ocurrir aun cuando parezcan hacer contacto.

La porquería y suciedad de los contactos puede eliminarse rociándolos con un poco de limpiacontactos en aerosol, o limpiándolos con un trozo de algodón empapado en alcohol isopropílico o un disolvente similar. Si los contactos están cubiertos de óxido o picados, podrán limpiarse a veces introduciendo entre ellos un trozo de lija fina, uniéndolos con los dedos y tirando luego del papel de lija. Esta operación se repetirá hasta que las superficies de los contactos queden limpias y brillantes, en cuyo momento se finalizará la tarea introduciendo varias veces un trozo de cartulina (del grueso de una tarjeta postal) entre los contactos. La cartulina es lo bastante abrasiva para dar a la superficie metálica al pulido justamente necesario.

En la mayoría de los casos, no compensa limpiar unos contactos de termostato gravemente picados o quemados. Lo mejor suele ser reemplazar un termostato estropeado por uno de repuesto exactamente igual. De hecho, gran número de los termostatos de los pequeños electrodomésticos actuales están herméticamente encerrados en alojamientos de plástico y no son reparables.

Dada la gran variedad de tipos de termostato, cuando sea necesario recalibrar alguno, no deben pasarse por alto las instrucciones del fabricante, las cuales se seguirán exactamente. Pero antes de llegar a la conclusión de que es preciso ajustarlo o sustituirlo, habrá que asegurarse de que los demás componentes del aparato se encuentran en perfectas condiciones de servicio, y de que se han seguido las instrucciones de utilización. Una vez comprobado que es precisamente el termostato lo que está averiado, se estudiará el manual de asistencia del fabricante correspondiente a la marca de que se trate; y se seguirán las instrucciones cuidadosamente.

Termómetros de mercurio

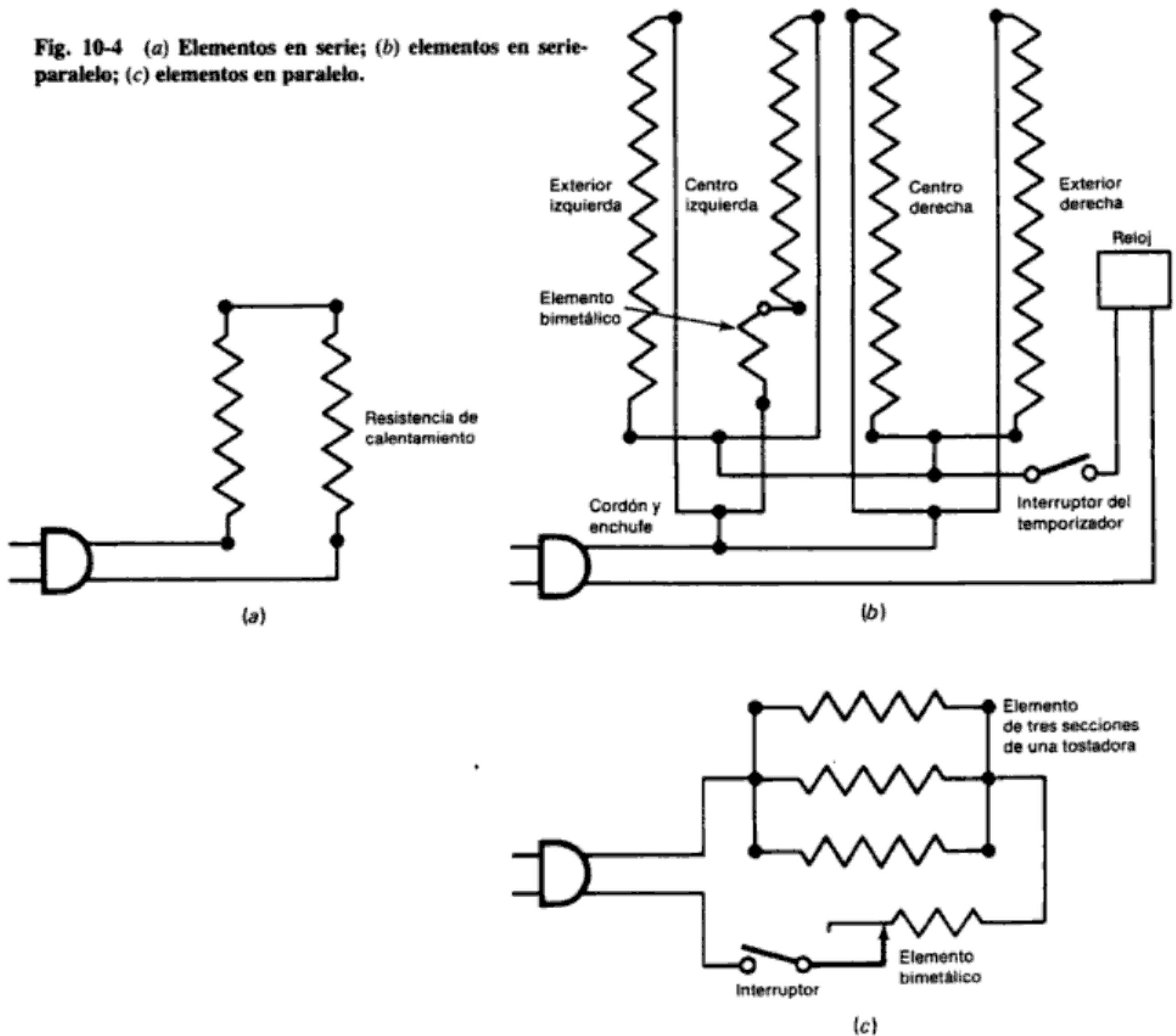
Si la temperatura del artefacto es demasiado alta o baja para cocinar adecuadamente en la graduación del termostato o sonda térmica recomendada, se empleará un termómetro para comprobar la temperatura en dicha graduación. Para ello puede emplearse un termopar o un termómetro de líquido, que será más barato. Si se emplea un termopar, la unión, que es el elemento captador, se colocará en el fondo del recipiente, llevando los conductores a lo largo del perímetro de aquél hasta el instrumento indicador. Si se emplea termómetro, éste se colocará en el fondo del recipiente con la escala hacia arriba; si el electrodoméstico tiene tapadera, ésta se dejará puesta, salvo cuando se lea el termómetro.

Para comprobar artefactos como cazos, que trabajan siempre con algún líquido dentro, se emplea generalmente un termómetro de mercurio sumergible diseñado especialmente para emplear con líquidos calientes. Para comprobar la temperatura de las cazuelas eléctricas, y otros aparatos que presentan superficies líquidas poco profundas, suelen emplearse termopares. Un termopar es un dispositivo construido con dos metales diferentes y conectado a un instrumento de medida; éste no necesita inmersión como el termómetro.

En todas las pruebas de temperatura hay que asegurarse de que el artefacto realiza entre tres y cinco ciclos (un ciclo es una apertura del termostato con su correspondiente cierre) antes de leer la temperatura, con el fin de estar seguros de que en su interior la temperatura se ha uniformado. Por ejemplo, la temperatura puede resultar alta si se toma cerca de la resistencia, pero puede que el elemento captador (tira bimetalica) del termostato se encuentre lejos de la resistencia y su funcionamiento correcto puede depender de la conducción del calor a través del metal y del aire. Entonces, si dejamos que el artefacto realice varios ciclos, nos aseguramos de que el termostato trabaja en condiciones normales.

En la mayoría de los electrodomésticos culinarios con elementos de mando integrados, para ajustar el mando de temperatura se gira el botón hasta la posición PARADA (-OFF-), se afloja el tornillo de ajuste y se separa el botón de su eje. Luego se gira el eje hasta que se encienda la lámpara testigo. Entonces, con el eje en esa posición, vuelve a colocarse el botón con el indicador sobre la posición más baja de la escala. Seguidamente, se pone el termómetro en el centro del electrodoméstico, se cierra la tapa y se

Fig. 10-4 (a) Elementos en serie; (b) elementos en serie-paralelo; (c) elementos en paralelo.



de la resistencia con un óhmetro y, si se encuentra abierto o en corto, se reparará. Si la resistencia tiene continuidad, se comprobarán los contactos del termostato; pueden estar sucios o picados y no hacer buen contacto. A veces podrán limpiarse los contactos y, en otros casos, habrá que cambiarlos.

El óhmetro puede servir para algo más que para determinar el estado de continuidad. Por ejemplo, si la resistencia de una plancha para ropa de 800 watt es del orden de 63 ohm, podemos aplicar la ley de Ohm, $R = V^2/W$, para encontrar que la resistencia debe ser

$$R = \frac{220 \times 220}{800} = \frac{48\,400}{800} = 60,5 \text{ ohm}$$

Como la lectura de 63 ohm cae dentro de los límites del 10% de error esperable en un óhmetro, no hay riesgo en suponer que la resistencia está en buen estado.

Otra medida a realizar es una lectura entre uno de los bornes de la resistencia y la carcasa del electrodoméstico. Entre ambos no debe existir contacto alguno; de otro modo, debe obtenerse una indicación de infinito, o de circuito abierto. Así, si ese circuito da una lectura de 20 ohm, ello indicará que la resistencia está a masa. Desde luego, un corto o masa interiores de la resistencia puede hacer que el fusible se queme, crear peligro de sacudida eléctrica o hacer que la plancha se recaliente o consuma demasiado.

Infinito

Otra prueba recomendable es medir la intensidad de corriente. Supongamos que el circuito consume 3,5 ampere. Conociendo la resistencia del artefacto podemos determinar la intensidad mediante la ley de Ohm, $I = V/R$. Si la resistencia es de 60,5 ohm,

$$I = \frac{220}{60,5} = 3,6 \text{ ampere}$$

Este valor se encuentra también dentro del 10% de error del instrumento, por lo que a este respecto podemos considerar que todo se encuentra perfectamente. Además, como la resistencia ha resultado ligeramente alta (63 en vez de 60,5), cabe esperar que la intensidad de corriente sea un poco menor. Dicho sea de paso, si el consumo de corriente es elevado pero la temperatura es baja, lo más probable es que la resistencia se encuentre parcialmente cortocircuitada.

Averías de las resistencias conectadas en serie

En este tipo de circuito hay dos o más resistencias conectadas en serie, atravesadas por la misma corriente, que es la misma que atraviesa el circuito. La potencia que consume cada resistencia es igual a la caída de tensión en ella multiplicada por la intensidad de la corriente que atraviesa el circuito.

El termostato puede estar conectado en serie con todas las resistencias o en paralelo con una o más de ellas. Cuando el termostato o el conmutador esté en serie con todas ellas, al abrirse interrumpirá el paso de corriente por todas ellas. Pero cuando esté en paralelo con una de las resistencias, al cerrarse cortocircuitará por completo dicha resistencia. En tales condiciones, el circuito es similar a uno de resistencia única. Si la resistencia nº 1, por ejemplo, es un elemento de 500 watt, el artefacto consumirá 500 watt, cuando los contactos de termostato están cerrados, y de la red tomará una corriente de 2,3 ampere aproximadamente. Pero cuando se abran los contactos del termostato o conmutador y la resistencia nº 2 entre en circuito, ambas estarán en serie. Entonces habrá aumentado la resistencia total del circuito y *disminuirá* la potencia y, en este caso, las dos resistencias de 500 watt en serie producirán sólo 250 watt.

Es muy importante tener presente que la potencia nominal total, que aparece en la placa indicadora,

no es igual a la suma de las potencias nominales por separado. En los electrodomésticos pequeños que trabajen a base de resistencias generadoras de calor, la potencia nominal se establece generalmente según la potencia que consumen cuando se conectan a 220 V.

La localización de averías en resistencias conectadas en serie es casi igual al caso de los circuitos de resistencia única. Desde luego, al comprobar la continuidad, deberá comprobarse cada resistencia si las pruebas muestran que no hay continuidad entre los terminales. Si el calentamiento es irregular, la causa será generalmente un corto en alguna de las resistencias. Para comprobarlo, se mide la tensión en cada resistencia aplicando la totalidad de la tensión de la red. Si una de las resistencias está en corto, el voltímetro indicará cero o un valor muy bajo.

Averías en las resistencias conectadas en paralelo

En los circuitos de algunos electrodomésticos pequeños las resistencias aparecen (en número de dos o más) conectadas en paralelo. En estos casos, la corriente se separa en trayectos distintos para atravesar las distintas resistencias. La intensidad de la corriente que atraviesa cada una de ellas es igual a su potencia nominal dividida por la tensión de la red.

La tensión en cada resistencia de un circuito en paralelo es igual a la tensión de la red; por ello, suelen prescribirse para 220/230 volt. La potencia que consuma el artefacto será igual a la suma de las potencias consumidas por cada una de las resistencias del circuito. Se tendrá presente que el valor nominal reseñado en la placa indicadora es únicamente la potencia consumida máxima. Por ejemplo, una parrilla cazuela de 1500 watt nominales puede consumir 1000 watt en BAJA, 1350 watt en MEDIA y 1500 watt en ALTA. Pero en la placa indicadora aparecerá sólo el valor máximo de 1500 watt.

El conmutador de mando y/o el termostato suele conectarse en serie con alguna de las resistencias. Hay casos, como el de la parrilla cazuela mencionada, en que dicho conmutador puede gobernar dos o más resistencias. Entonces, cuando el conmutador o el termostato esté abierto, por esas resistencias no pasará corriente. Cuando se compruebe la continui-

dad de agua determinada en la batea de fondo, la palanca de mando se pone en la posición MARCHA («ON»). Con esto se cierran los contactos de mando, que se mantienen así merced a un imán que sostiene la placa de sujeción, que es de aleación especial. Cuando el agua se consume o evapora, la placa de sujeción pierde sus cualidades magnéticas y libera al imán, con lo que el mando abre los contactos, retrocediendo de golpe a la posición de PARADA («OFF») y haciendo sonar una campana.

Algunos fallos muy corrientes son los que siguen.

El artefacto no permanece en marcha

La causa del fallo puede estar en un imán sucio, o que haya perdido magnetismo, o espacio inadecuado para los movimientos del mando.

Falta de contacto eléctrico

Comprobar que no se hayan deformado las láminas del mando, o que en ellas no haya corrosión o cualquier recubrimiento no conductor.

El mando se traba

Comprobar que la placa de fondo no se haya doblado.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando las preguntas siguientes.

- 26. ¿Funcionaría sin agua una olla de tipo corriente?
- 27. ¿Qué sucede cuando el agua se evapora por completo?
- 28. ¿Funcionaría una olla con el imán recubierto o sucio?
- 29. ¿Estaría encendida la lámpara del circuito de la figura 10-5 al estar cerrado el mando?

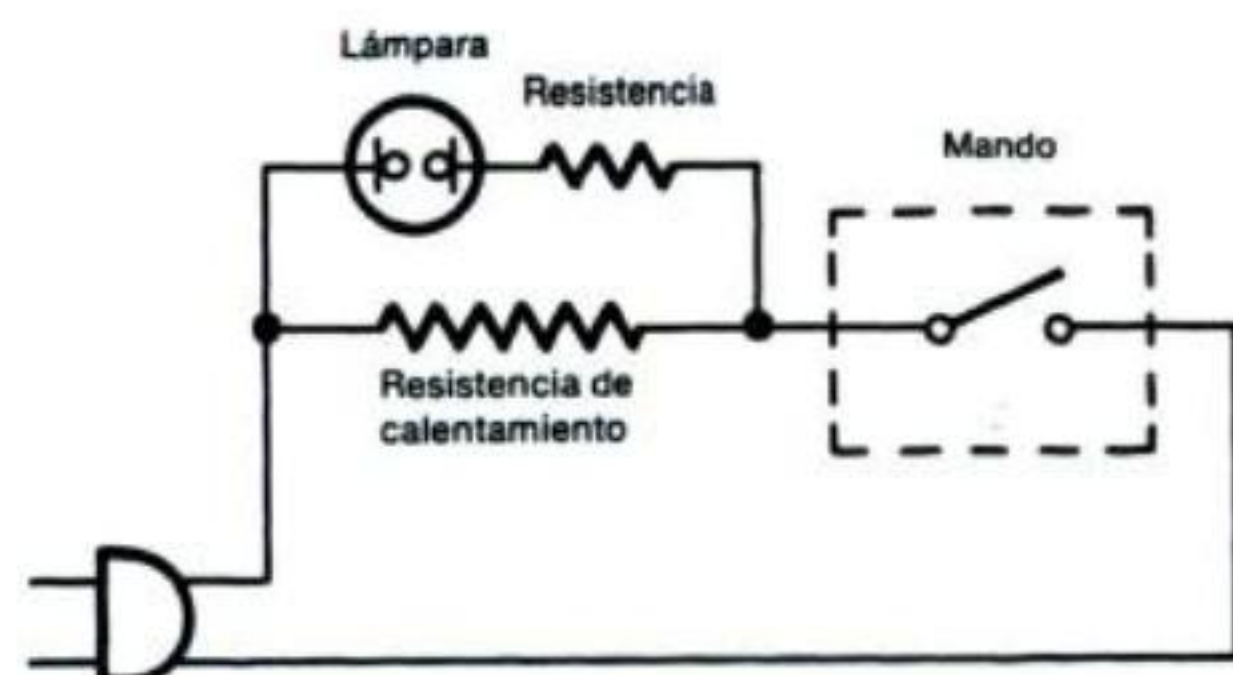


Fig. 10-5 Esquema eléctrico de una olla automática.

10-6 PUCHEROS

De todas las ollas, las más conocidas son las lentas, generalmente conocidas como pucheros (fig. 10-6). Generalmente se construyen de loza, por lo que deben manejarse con cuidado, ya que se rompen al caer. En estos artefactos se ha puesto al día el procedimiento tradicional de cocción lenta de modo que el calor de baja potencia (70-80 watt en BAJA y 140-160 watt en ALTA) proceda no sólo del fondo, sino también de los lados.

Los pucheros están dotados de dos graduaciones de calor: alta y baja. Las hay provistas de conmutador automático que pasa el calor de alto a bajo. En ambos tipos el calor está gobernado por un interruptor termostático que permite el paso del calor por espirales de caldeo incrustadas en la loza. Sobre ésta no se emplearán nunca productos limpiadores abrasivos; para ella existe un quitamanchas especial. Se leerán con atención las instrucciones, pues la mayoría de estos artefactos no deben sumergirse en agua. Las temperaturas extremas son perjudiciales para los pucheros; o sea, no hay que introducir alimentos congelados en un recipiente precalentado, y éste se dejará enfriar antes de lavarlo y no se

Pucheros

Productos limpiadores abrasivos



Fig. 10-6 Los pucheros son de reparación fácil pues son dispositivos relativamente sencillos. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

empleará como receptáculo para guardar comida en la nevera.

La reparación de pucheros es muy fácil, pues lo más que puede pasarle es que se quemé la resistencia de calentamiento o se estropee el conmutador de mando, o bien que se deteriore el cable de alimentación. Se buscarán circuitos abiertos, cortos y masas en el artefacto y, una vez determinado el fallo, se tomarán las medidas oportunas. En general, si las resistencias están estropeadas (la de ALTA, BAJA, o ambas) deberá reponerse todo el conjunto del fondo, ya que dichas resistencias suelen estar integradas en el puchero.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

30. ¿Cuáles son los límites de la potencia en baja de un puchero?
31. ¿Cuáles son los límites de la potencia en alta de un puchero?
32. ¿Qué tipo de conmutador se utiliza?
33. ¿Pueden sumergirse en agua los pucheros?
34. Además de que se quemé una resistencia, ¿qué otras averías pueden darse?
35. ¿Qué componente debe reponerse cuando se estropean las resistencias?

10-7 CAZUELAS, SARTENES Y PLANCHAS DE COCINA

La resistencia de calentamiento de cazuelas y sartenes se funde formando parte del artefacto; o sea, es un conjunto sellado. Ello se hace así para que el recipiente pueda sumergirse en agua al lavarlo (fig. 10-7). El dispositivo de mando es de tipo enchufable, o clavija hermética que se retira para lavar. Las únicas piezas reparables son ésta y el cordón de alimentación. En las sartenes no son sustituibles las resistencias de calentamiento.

Como las sartenes se utilizan más a menudo que

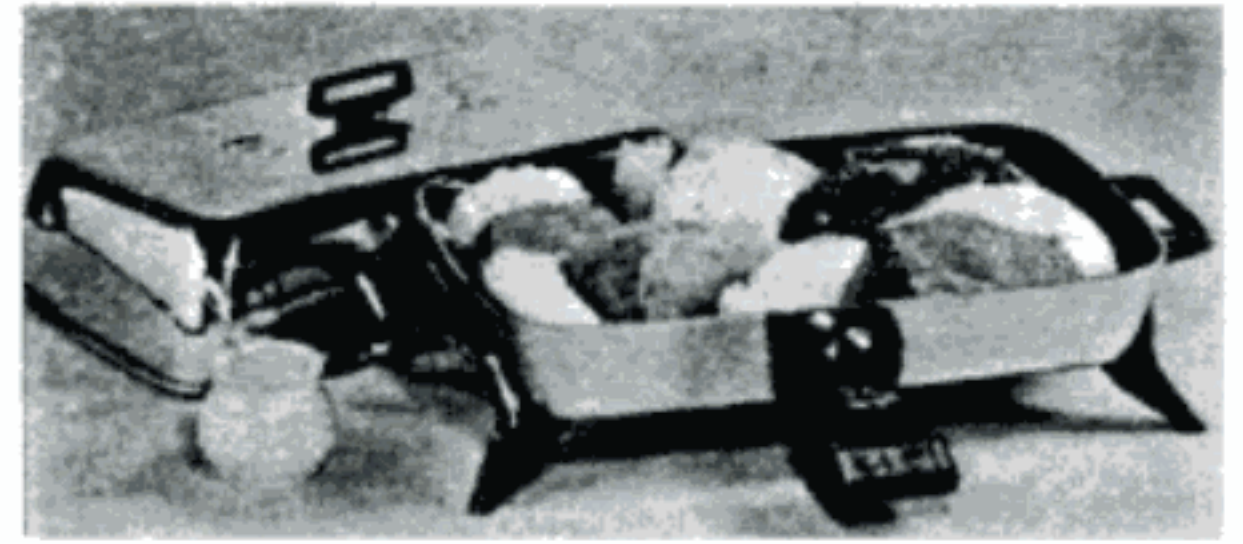


Fig. 10-7 Las cazuelas y sartenes eléctricas están más expuestas a la humedad que otros artefactos culinarios. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

otros artefactos culinarios resistivos, la mayoría de sus averías son mecánicas y en ellas intervienen el termostato y los mecanismos de mando. En los fallos eléctricos suele intervenir el cable de alimentación. En la figura 10-8 se representa el despiece del mando de una sartén o cazuela.

Algunos de los fallos más característicos son los siguientes.

El artefacto no se calienta, o no se calienta suficientemente

Su causa puede ser una resistencia en mal estado, cable de alimentación interrumpido, conexiones flojas, contactos en mal estado o sucios y un termostato de mando estropeado.

La cazuela no se para automáticamente, o se recalienta

Este fallo puede deberse a que los contactos se hayan unido (por fusión) o a que el termostato necesita reglaje.

La lámpara de neon no se enciende, pero la cazuela se calienta

Comprobar el estado de la lámpara y si hay alguna resistencia en corto. En determinados modelos, al sustituir una resistencia, debe recubrirse ésta y sus conexiones con un barniz aislador especial, que puede adquirirse en todos los establecimientos de venta de electrodomésticos y cuyo objeto es hacer estancas al agua las conexiones.

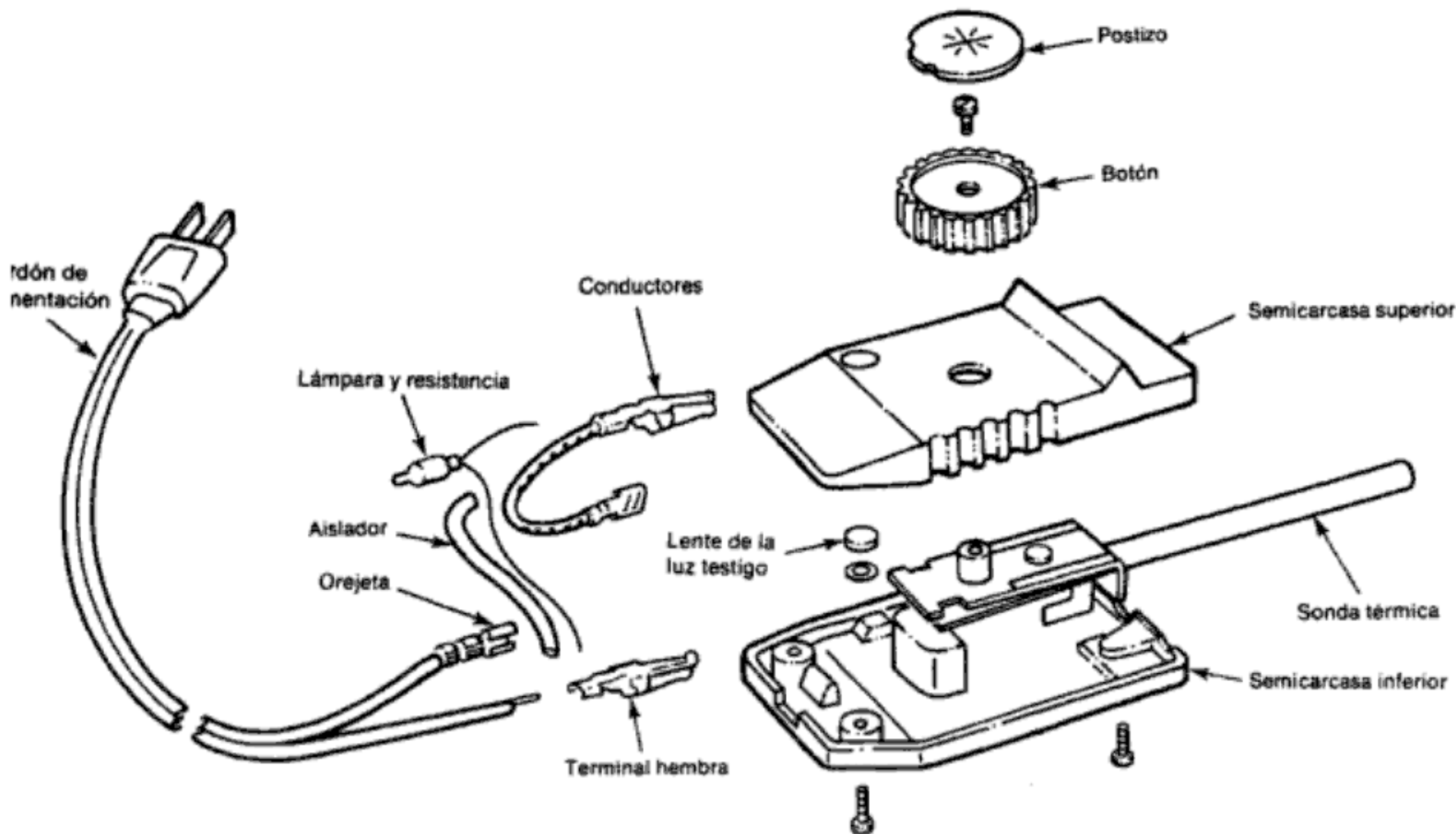


Fig. 10-8 Despiece de un mando de clavija de una sartén o plancha de cocina de tipo corriente.

La temperatura es demasiado alta o demasiado baja

Con un termopar o termómetro se comprobará la temperatura, tal como se ha descrito antes. Volver a reglar el termostato, según sea necesario.

La constitución de las planchas de cocina eléctricas es muy parecida a la de las cazuelas. Las planchas poseen una superficie grande y plana, mientras que las cazuelas son más pequeñas y están dotadas de paredes laterales.

Por su constitución y funcionamiento los cazos eléctricos son similares a las cazuelas eléctricas. Ambos son electrodomésticos de mando termostático, y ambos están provistos de resistencias de calentamiento fundidas o soldadas al fondo. La única diferencia importante es la forma de la vasija. Eléctrica y mecánicamente, la mayoría de los cazos eléctricos modernos tienen los mismos fallos que las cazuelas.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

36. Las resistencias de calentamiento de la mayoría de cazuelas y planchas de cocina, ¿son elementos sellados?
37. ¿Cuáles son los dos componentes reparables de una cazuela?
38. ¿Dónde puede estar la avería en una cazuela que no da calor?
39. ¿Dónde debe buscarse cuando una cazuela no se detiene automáticamente y quema la comida?
40. ¿Por qué en las conexiones de la resistencia de una clavija se coloca barniz aislador?
41. ¿Cuáles son dos artefactos culinarios resistivos cuyo funcionamiento es similar al de una cazuela?

10-8 FREIDORAS

Las freidoras, que sirven para freir pollo, pescado, patatas, aros de cebolla, buñuelos y otros alimentos, son similares a las cazuelas, salvo en que el calor suele suministrarlo por los lados y no por el fondo (fig. 10-9).

Las quejas más frecuentes relativas a estos artefactos se refieren a que no funcionan, o a que su temperatura es demasiado alta o demasiado baja. La primera operación al localizar la avería de una freidora que no funcione es comprobar el cable de alimentación. Como la mayoría de los modelos tienen lámpara testigo, se comprobará ésta conectando la freidora a una toma de corriente. Entonces, si la lámpara no se enciende, es que en la freidora hay alguna interrupción o que la propia lámpara está fundida. En cualquier caso, habrá que desarmar el artefacto para encontrar la avería.

El dispositivo de mando o termostato está integrado en el electrodoméstico; y no es un elemento independiente de quita y pon, como en cazuelas y planchas de cocina. Para efectuar las reparaciones eléctricas y mecánicas más corrientes, hay que desarmar la freidora. Los fallos más corrientes son los mismos que en las cazuelas. Las temperaturas de funcionamiento inadecuadas se deben a un termostato estropeado o desajustado.

Interruptor
de parada



Fig. 10-9 Freidora normal. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

42. ¿En qué parte de una freidora se genera el calor?
43. ¿Qué elemento hay que comprobar primero, antes de desarmar una freidora?
44. ¿Cuál es el fallo cuando la lámpara de neon no se enciende?
45. ¿En qué se diferencia el dispositivo de mando de una freidora del de una cazuela?

10-9 TETERAS

Las teteras eléctricas se destinan a calentar agua. En su mayoría están provistas de una resistencia de calentamiento forrada, en serie con un interruptor de parada automático. Cuando el cable de alimentación se conecta a la tetera y se enchufa a una toma de 220 V-ca, el agua se calienta y comienza a hervir. Si la tetera se seca porque evapora toda el agua, o si se conecta sin agua, se activa a causa del calor una tira bimetalica existente en el mecanismo de parada, y vuelve a abrirse el interruptor de parada. Si así sucede, debe dejarse que la tetera se enfríe y accionarse una palanca de reposición para cerrarlo.

Hay teteras completamente automáticas, dotadas de un interruptor de mando automático al que activa la temperatura del vapor en la cúpula de la tetera. Una lámpara de neon, ubicada habitualmente en la parte superior del asa, se enciende en cuanto la tetera baja automáticamente de unos 1500 a unos 300 watt (véase la figura 10-10). En la parte superior del asa se encuentra convenientemente situado un interruptor de corredera, de manera que el artefacto puede hacerse funcionar ininterrumpidamente en ebullición rápida. Si la tetera se pone en funcionamiento automático, cuando el agua rompe a hervir, el elemento bimetalico abre los mandos de conmutación de modo que las resistencias se ponen en serie, y la potencia combinada de unos 300 watt mantiene una ebullición suave y lenta. Si la tetera pierde toda el agua por evaporación o se pone en

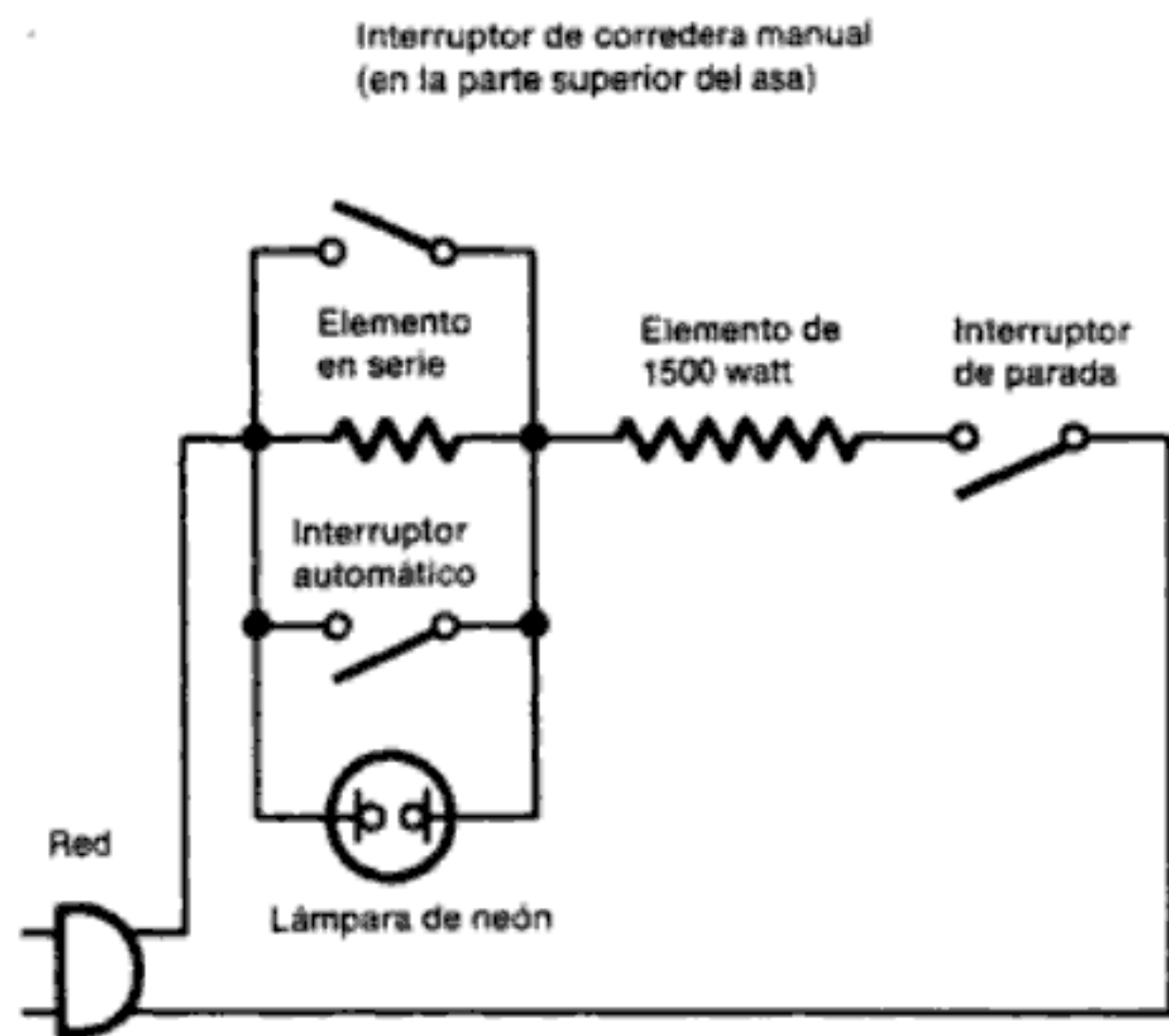


Fig. 10-10 Circuito de una tetera eléctrica. Cuando se abre el interruptor de control de vapor, ambas resistencias se ponen en serie y la potencia combinada del circuito es de 300 watt para 220 V-ca.

marcha sin agua, queda protegida por un interruptor de parada existente en el fondo, el cual saca de circuito ambas resistencias (fig. 10-11). En la base existe un botón deslizante para reposicionar aquel interruptor, una vez que la tetera se haya enfriado o se haya añadido agua.

Veamos seguidamente algunas de las averías más importantes de las teteras y sus causas posibles.

El agua no se calienta

Comprobar la continuidad del cable de alimentación, la resistencia de calentamiento, el interruptor de corredera manual y el conmutador de mando. Asegurarse de que la palanca de reposición está en posición cerrada, y comprobar que el interruptor de parada no esté contaminado.

La tetera se para antes de que hierva el agua o durante la ebullición

Comprobar el funcionamiento del interruptor de parada.

La tetera tarda en calentarse

Esto suele deberse a una fuerte acumulación de incrustaciones alrededor de la resistencia. Las incrustaciones en exceso reducen el rendimiento del elemento calefactor porque actúan de aislador térmico; por ello, se requiere más tiempo y mayor potencia para hervir el agua. Las incrustaciones se eliminan con el disolvente recomendado para ello por el fabricante.

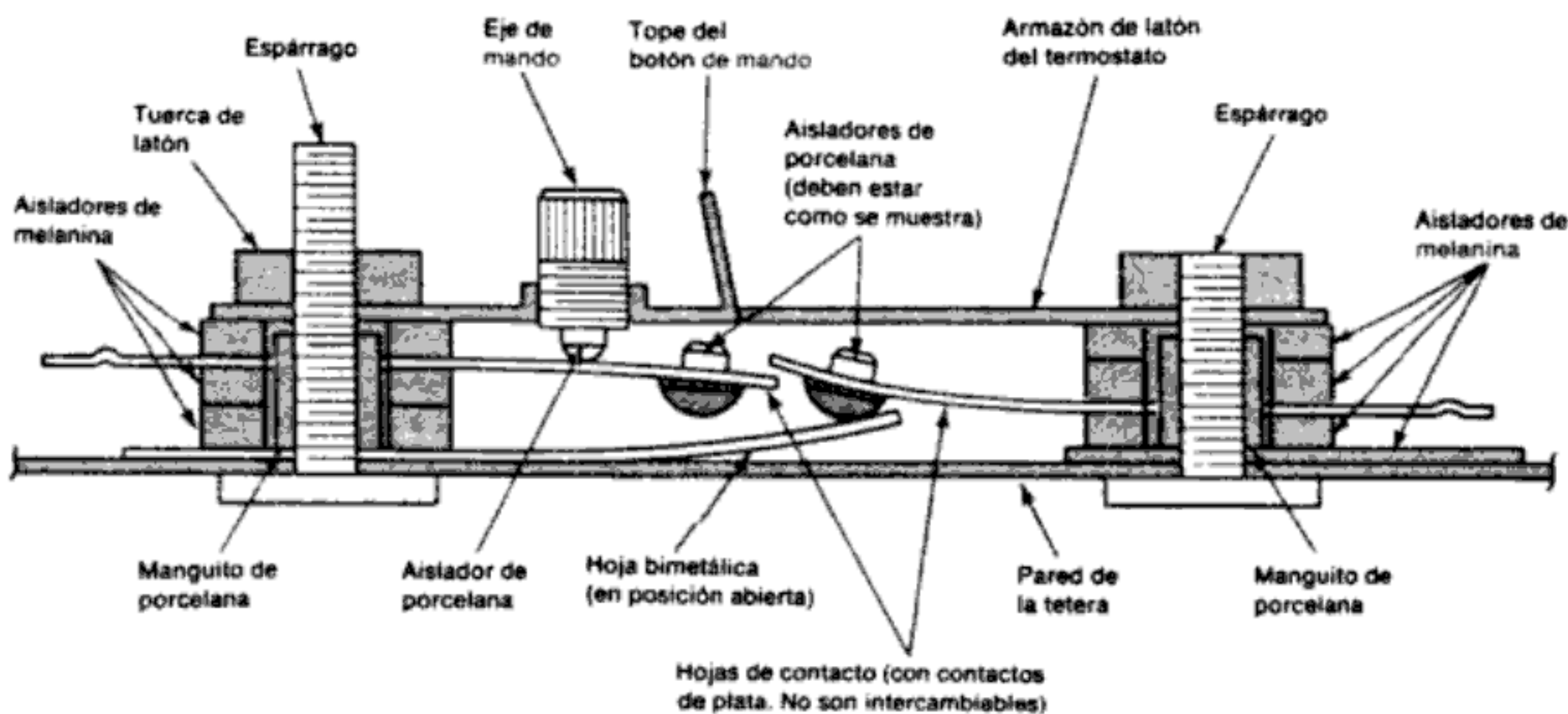


Fig. 10-11 Interruptor de parada automático de una tetera corriente.

Fugas

La mayoría de las fugas leves pueden corregirse con soldadura. Si es difícil encontrar la fuga, se quita la tapa de fondo. Luego se pone un poco de agua dentro de la tetera, sosteniéndola encima de una superficie limpia, y se enchufa a una toma de 220 V-ca. No apoyar el fondo de la tetera sobre la superficie. El agua que aparezca en ésta delatará la ubicación de la fuga. Para reparar fugas, se empleará suelda 50/50, el fundente adecuado y una capa protectora de suelda fuerte.

La tetera no se para (averías por recalentamiento)

A la salida de la fábrica se comprueba la parada de todas las teteras. Por tanto, la avería del mecanismo de parada es sumamente rara, a menos que se haya manipulado, reparado incorrectamente o colocado directamente sobre fuego. Cuando se repara una tetera averiada por recalentamiento y la queja es que no se para, se da la vuelta al artefacto y se examina la tapa de fondo por si presenta decoloración. Si ésta existe y presenta un aspecto circular, ello suele indicar que la tetera se dejó durante demasiado tiempo encima de una cocina de gas o eléctrica. El calor consiguiente basta para destruir o alterar las características del elemento bimetálico del mecanismo de parada. En muchos casos, el producto funcionará normalmente durante largo tiempo, hasta que la tetera se conecte en seco o se deje hervir hasta perder toda el agua. Entonces, el elemento bimetálico dejará de funcionar.

El testigo no se enciende

Se comprobará el funcionamiento de la tetera hirviendo un litro de agua con el conmutador de mando automático en posición AUTO. La potencia consumida debe descender desde 1500 a 300 watt cuando se llegue al punto de ebullición. Si no es así, se comprobará el reglaje del conmutador de mando automático. Si la tetera funciona bien, se comprobará la conexión de la lámpara testigo en el asa. Si las conexiones están correctas, se repondrá el conjunto. Para efectuar la prueba de parada, se consultarán las especificaciones del manual de asistencia.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

46. En las teteras, cuando el agua se evapora por completo, ¿sigue generando calor la resistencia?
47. ¿Cómo se reposiciona el interruptor de parada cuando se abre?
48. ¿Cuándo se enciende la lámpara de neon en las teteras automáticas?
49. ¿Cuál podría ser la causa de que una tetera tarde en calentarse?
50. ¿Cómo se reparan las fugas de las teteras?
51. Si una tetera presenta una base decolorada después de calentada, ¿cuál es el componente del interruptor de parada que puede estar estropeado?
52. ¿Qué potencia consume una tetera cuando se llega al punto de ebullición?

10-10 HORNILLOS Y TOSTADORAS DE MAÍZ

Durante mucho tiempo los hornillos constituyeron un artefacto culinario utilizadísimo. Actualmente, en su mayor parte se emplean como complemento de la cocina principal, o como fuente de calor para vasijas culinarias tales como cacerolas de fondue, sartenes, calentaplatos, marmitas, etc.

Un hornillo del tipo más sencillo consta de una o dos resistencias de calentamiento, una lámpara indicadora de neon, un cable de alimentación y, habitualmente, un termostato. Si bien la mayoría de los modelos de mesa poseen mandos termostáticos, algunos de hasta 7 a 10 posiciones, otros pocos modelos tienen un mando por conmutador con las tres posiciones PARADA, MEDIA y ALTA, o bien dos interruptores independientes señalados MEDIA y ALTA. En estos artefactos existen dos resistencias separadas, una de las cuales actúa en la posición MEDIA y las dos en la posición ALTA. Es completamente posible que un hornillo funcione en una posición

y no en la otra, ya que las resistencias pueden quemarse independientemente. En los modelos de mando termostático, una resistencia abierta significa que no se generará calor, cualquiera que sea la posición del mando.

Aunque en tiempos se utilizó profusamente la resistencia en espiral desnuda, actualmente se emplean muchísimo las forradas. Las resistencias en espiral desnudas suelen arrollarse sobre piezas de porcelana, conocidas por briquetas y que se moldean dotándolas de ranuras circulares en las que se alojan las resistencias espirales, quedando éstas retenidas de modo que no se comban al calentarse. Las briquetas son bastante frágiles y se agrietan y descantilan mucho, cuando sobre ellas se derraman líquidos mientras están calientes, o se dejan caer objetos. Existen pegamentos para reparar la rotura de briquetas, pero suele ser mejor reponerlas que repararlas, ya que no son caras y, además, el trabajo tendrá un aspecto de mayor profesionalidad si se devuelve el artefacto al cliente con una briqueta nueva, y no una remendada.

En las resistencias forradas (fig. 10-12), un hilo resistivo de nicrom se incrusta primero en un material refractario, como óxido de magnesio por ejemplo, y luego se embute en un tubo metálico. El material refractario es un buen aislador eléctrico y un buen conductor del calor, por lo que impide que la resistencia se cortocircuite y facilita el paso del calor hacia el tubo metálico. Como ocurre con otros artefactos en los que se emplean resistencias forradas, éstas no son reparables y, cuando alguna se estropee, habrá que cambiarla entera.

La reparación de hornillos es fácil. Dado que los mismos constan de tres piezas fundamentales, si se buscan circuitos abiertos y cortos en esas tres zonas rápidamente se encontrará el fallo. Como en otros artefactos, en los hornillos los puntos donde son más probables los circuitos abiertos son las conexiones, o sus proximidades. Un examen ocular facilitará la localización exacta del componente cortocircuitado, pues éste estará flojo o fuertemente decolorado a causa del recalentamiento. Otro lugar donde pueden darse fallos, particularmente si el hornillo se traslada mucho de un sitio a otro, es el cable de alimentación; tanto en el punto de unión con el artefacto como en el enchufe. Si el fallo no se hace manifiesto inmediatamente, se comprobará la continuidad del hornillo con un óhmetro.

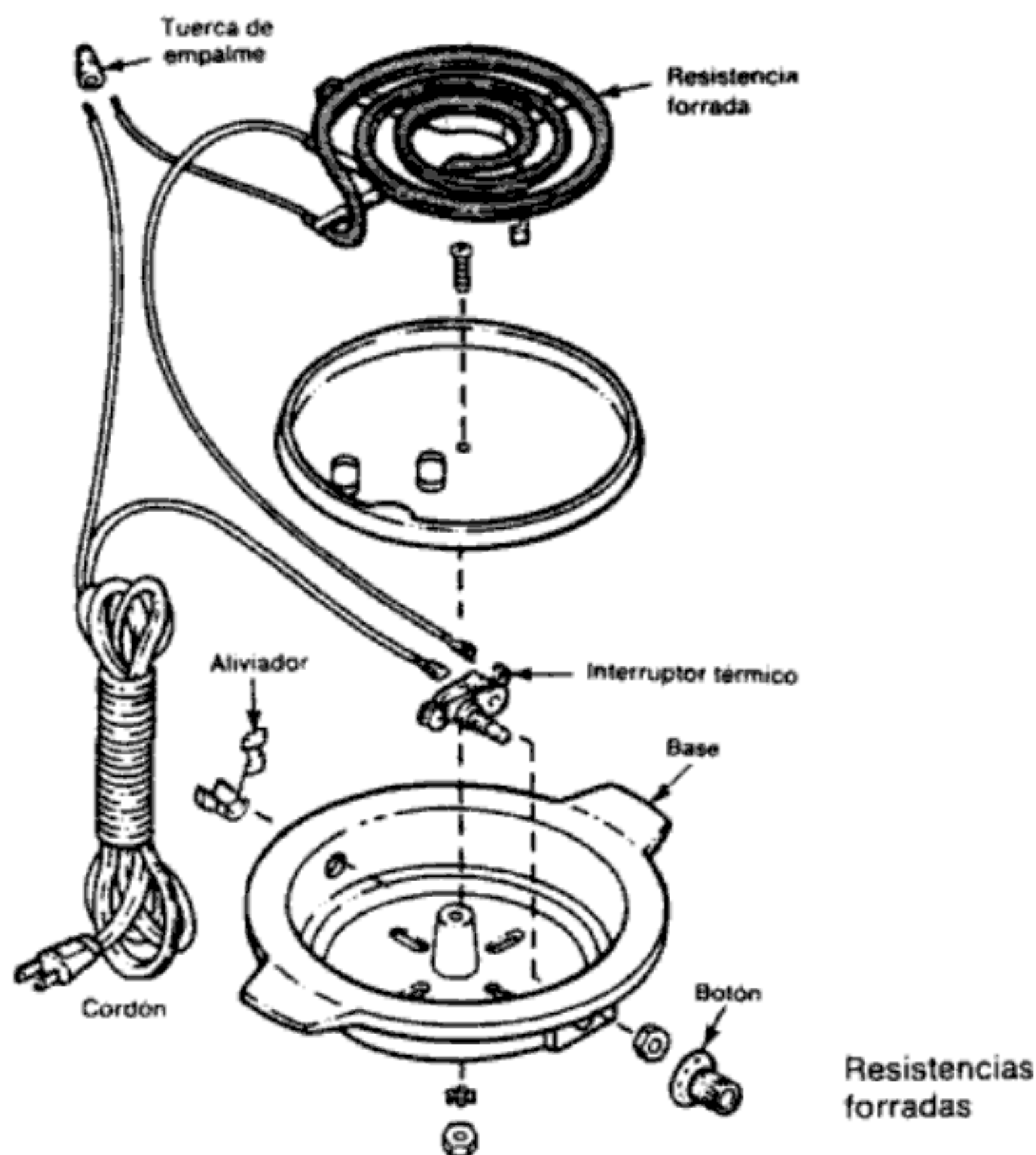


Fig. 10-12 Los hornillos sencillos como el de la figura pueden utilizarse combinadamente con otras vasijas culinarias tales como cacerolas para fondue, sartenes y calentaplatos.

La avería más corriente es la quemadura de la resistencia. A continuación vienen cables de alimentación defectuosos, malos contactos y conmutadores estropeados. El único remedio satisfactorio para una resistencia quemada es sustituirla por una espiral de la misma medida. Las resistencias de tipo forrado deben siempre sustituirse en su totalidad. A veces podrá emplearse un manguito de reparación para empalmar una resistencia en espiral desnuda rota, o bien se podrá estirar la espiral vieja para hacer una nueva conexión en un extremo. Estas operaciones necesitan al menos el mismo tiempo que instalar resistencias nuevas, y no resultan económicamente tan interesantes como realizar un trabajo correcto; además, si no se reponen las resistencias, los clientes no estarán nunca seguros de un funcionamiento satisfactorio, porque las resistencias quemadas no suelen durar mucho.

El calor es el culpable de la mayoría de los malos contactos en los hornillos. La dilatación que origina afloja las conexiones, aumentando así notablemente su resistencia, lo que a su vez produce más calor y formación de arcos. Asimismo el calor causa la oxidación de las piezas, haciéndolas quebradizas y de rotura fácil; aquí, la reposición vuelve a ser la única reparación posible. Los tornillos y tuercas que se utilicen para hacer conexiones en el interior de los hornillos deben ser niquelados; los de latón y acero pueden soldarse entre ellos o quemarse, por lo cual no se utilizarán. Al tratar de apretar o aflojar conexiones se pondrá muchísimo cuidado para no romper la porcelana.

Por regla general, los conmutadores no causan dificultades. Cuando lo hagan, lo normal es que en su interior algo se haya gastado o quemado, por lo que no es posible reparar. El conmutador se sustituirá por otro nuevo del mismo tipo y medida. Los conductores se etiquetarán a la vez que se desconectan del conmutador viejo como indicación para conectar el nuevo.

La mayor parte de las tostadoras de maíz están dotadas de resistencias en espiras desnudas, montadas sobre bloques aisladores cerámicos, y un cable de alimentación de tipo normalizado. Ambos son sustituibles cuando se estropean. Si bien gran número de las tostadoras de maíz antiguas carecían de termostato, todas las modernas lo tienen. O sea, en ellas el calor se regula o ajusta de modo que se tenga la cantidad adecuada del mismo para tostar el maíz sin necesidad de agitarlo o removerlo. En la mayoría de las tostadoras de maíz, el termostato permanece cerrado hasta que la temperatura de la batea alcanza unos 235 °C, momento en que se abre para evitar que el maíz se queme.

En general, siempre que se repare un hornillo o tostadora de maíz, se cambiará la pieza estropeada por una nueva. La constitución de estos electrodomésticos es muy simple, pero trabajan en condiciones difíciles a causa del calor.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

53. ¿Cuáles son los cuatro componentes eléctricos fundamentales de los hornillos?

54. ¿Cuántas resistencias de calentamiento se encuentran en los hornillos con funcionamiento en MEDIA y ALTA?
55. ¿Podría funcionar el artefacto de la pregunta 54 con una resistencia quemada?
56. ¿Cuáles son los dos tipos de resistencia de calentamiento?
57. ¿Puede repararse una resistencia del tipo forrado?
58. ¿Cuál es la causa de que se aflojen los contactos en los hornillos?
59. ¿Qué instrumento se utiliza para comprobar la continuidad de resistencias y cables de alimentación?
60. ¿Qué tipos de resistencias de calentamiento se encuentran en las tostadoras de maíz?
61. ¿Qué temperatura máxima se alcanza en las tostadoras de maíz?

10-11 BANDEJAS CALIENTES Y CALIENTACOMIDAS INFANTILES

Al igual que la mayoría de los demás artefactos culinarios descritos en este capítulo, el circuito eléctrico de las bandejas calientes es muy sencillo; consta de una resistencia de calentamiento, un termostato y un cable de alimentación conectados en serie. La mayoría de los modelos están provistos de una lámpara testigo de neon, en paralelo con la resistencia, que permanece encendida mientras por aquella pasa corriente. El termostato permite al usuario elegir la gama de temperaturas. La resistencia está incorporada a la superficie plana de calentamiento, que se construye de metal o de vidrio especial termorresistente. Hay modelos dotados de un cajón caliente suspendido bajo el elemento calefactor.

Algunas de las averías más comunes de las bandejas calientes son las siguientes:

Falta de calor para todas las graduaciones de temperatura. No se enciende la lámpara testigo

Comprobar el estado del cable de alimentación y del termostato.

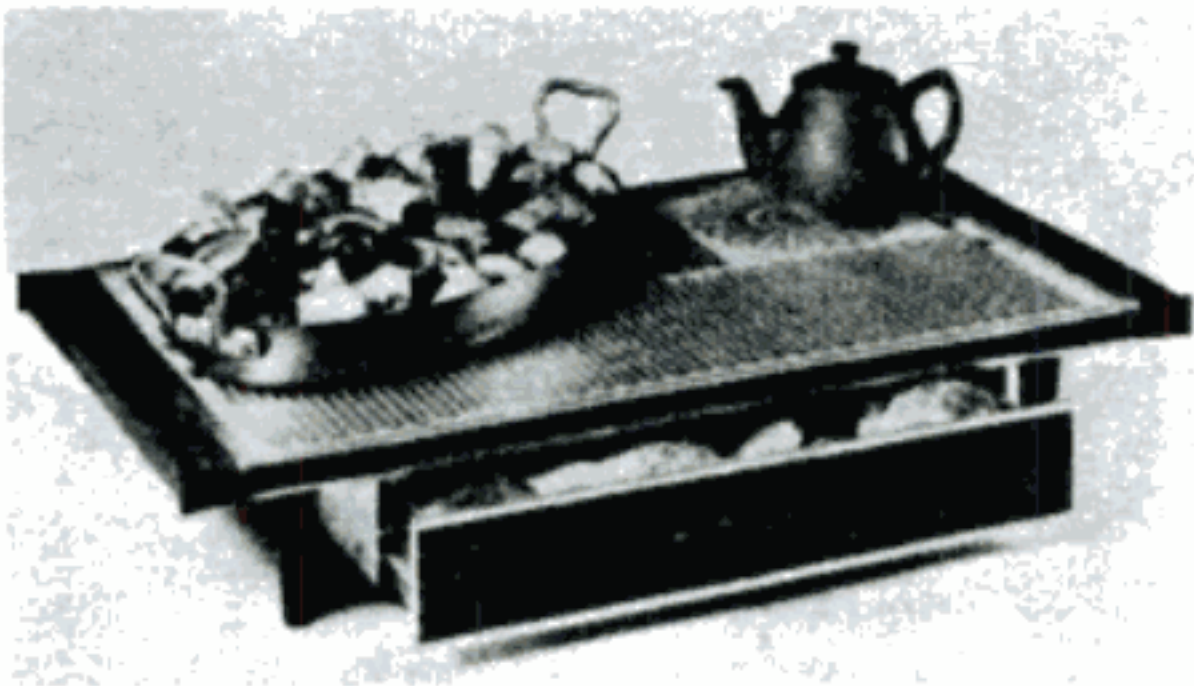


Fig. 10-13 Bandeja caliente dotada de cajón caliente. (Cortesía de Salton Inc.)

Falta de calor, pero se enciende la lámpara testigo

Comprobar que no esté abierta la resistencia. Si es así, hay que cambiar la bandeja completa.

El artefacto funde los fusibles o consume demasiado

Comprobar si el cable de alimentación o la resistencia están en corto. También en tal caso habrá que cambiar esos componentes.

El calor no se interrumpe y la lámpara testigo está siempre encendida

Comprobar si el termostato está en corto o tiene los contactos adheridos. Sustituir en caso necesario.

La bandeja no está horizontal

Puede haber piezas sueltas en el armazón, o estar éste deformado. Trátese de enderezarlo.

La mayoría de los calentacomidas infantiles tiene un circuito calefactor compuesto de un tablero calefactor sumergido en aceite, un termostato de regulación de temperatura y un fusible de protección. Cuando el cable de alimentación se conecta al calentador y se enchufa a una toma de corriente, ésta atraviesa el termostato, el elemento calefactor y el fusible. La corriente que atraviesa el elemento calefactor genera calor que se transmite a los alimentos. Cuando la temperatura de éstos alcanza un

valor ligeramente superior a la del cuerpo humano, se abre el termostato. Entonces puede desconectarse el portaviandas y la comida permanecerá caliente durante unos 30 minutos merced al calor almacenado en el aceite.

Algunos artefactos de esta naturaleza poseen una señal luminosa en serie con el termostato, la resistencia y el fusible, para indicar cuando pasa corriente por el circuito y que se apaga cuando la comida alcanza la temperatura correcta y se abre el termostato.

En los calentaplatos infantiles aparecen los mismos fallos que en las bandejas calientes. No obstante, en ellos pueden darse fugas de aceite. Cuando ello ocurra, hay que cambiar el portaviandas completo. Además, si éste se calienta en exceso, es decir, si la temperatura del agua sobrepasa los 50 °C, también hay que cambiarlo. Cuando el portaviandas no se calienta, se comprobará la continuidad del cordón de alimentación.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

62. ¿Cómo están conectadas las resistencias y mandos eléctricos en las bandejas calientes y calentacomidas infantiles? ¿En serie o en paralelo?
63. ¿Es independiente o integrado el elemento calefactor de los calentacomidas infantiles y bandejas calientes?
64. ¿Qué dispositivo de protección poseen los calentacomidas infantiles y que muchas veces no existen en otros pequeños electrodomésticos?
65. ¿De qué modo permanece caliente un calentacomidas infantiles tras haber sido desconectado?
66. ¿Qué componente hay que comprobar cuando se funde un fusible?
67. ¿Pueden repararse las fugas de aceite en los calentacomidas infantiles?

Resumen

1. Los elementos calefactores de determinados artefactos culinarios resistivos son resistencias incorporadas no reparables.
2. Los elementos calefactores de la mayoría de los artefactos culinarios están gobernados termostáticamente.
3. La mayoría de los termostatos consisten en una hoja bimetalica que se dobla cuando recibe calor.
4. En algunos termostatos se encuentran dos reglajes: el botón de mando del usuario y un tornillo de ajuste para regular la temperatura de funcionamiento.
5. El fallo más importante de los termostatos es la picadura u oxidación de los contactos.
6. Para comprobar las temperaturas de un electrodoméstico culinario puede emplearse un termopar o un termómetro.
7. Las pruebas de temperatura deben hacerse todas tras ciclar el artefacto de tres a cinco veces.
8. Para averiguar si un artefacto consume corriente puede emplearse un amperímetro.
9. Las tres principales zonas de fallos en los artefactos resistivos son el cable de alimentación, por circuito abierto y conexiones flojas, la resistencia de calentamiento, por estar deteriorada, y el conmutador y termostato.
10. En la placa indicadora figura la máxima potencia que consume un artefacto.
11. La mejor práctica es no reparar las resistencias de calentamiento, sino reemplazarlas.
12. El agua es esencial para el funcionamiento de las ollas; sin ella, no hay paso de corriente.
13. Los pucheros reciben calor del fondo y de los lados. Su consumo máximo es del orden de los 160 watt.
14. En cazuelas y sartenes la resistencia está integrada en la batea. El mando de calor es un dispositivo enchufable.
15. Algunos de los fallos más corrientes de las sartenes son:
 - a. El artefacto no se calienta, o no se calienta suficientemente.
 - b. La cazuela no se para automáticamente, o se recalienta.
 - c. La lámpara de neon no se enciende, pero la cazuela se calienta.
 - d. La temperatura es demasiado alta o demasiado baja.
16. Para reparar las freidoras, hay que desarmarlas. Su constitución es diferente a la de las sartenes.
17. En torno a las teteras las quejas más importantes son:
 - a. El agua no se calienta.
 - b. La tetera se para antes de que hierva el agua o durante la ebullición.
 - c. La tetera tarda en calentarse.
 - d. Fugas
 - e. La tetera no se para (averías por recalentamiento)
 - f. El testigo no se enciende.
18. El fallo más importante de los hornillos es que se queme la resistencia. Entonces hay que cambiarla.
19. El elemento de calentamiento de las tostadoras de maíz es una resistencia en espiral desnuda. El termostato se ajusta para que se abra a los 235 °C.
20. Algunas de las averías más comunes de las bandejas calientes son las siguientes:
 - a. Falta de calor para todas las graduaciones de calor. No se enciende el testigo.
 - b. Falta de calor, pero se enciende el testigo.
 - c. El artefacto funde los fusibles o consume demasiado.
 - d. El calor no se interrumpe y el testigo está siempre encendido.
 - e. La bandeja no está horizontal.
21. Cuando un calentacomidas infantiles pierde aceite, hay que sustituir el portaviandas completo.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Para reparar las resistencias de calentamiento integradas en un artefacto se necesitan herramientas especiales.
2. Para gobernar la temperatura de los artefactos culinarios se emplean termostatos.
3. Con el termostato se conectan en paralelo lámparas testigo.
4. Los termostatos son conmutadores accionados manualmente.
5. No existe medio para regular un termostato.
6. Los dos tipos de termostatos son fijos y gobernados por calor.
7. La pieza fundamental de un termostato es una hoja bimetálica.
8. Un fallo muy importante de los termostatos es la picadura y oxidación de los contactos.
9. Para recalibrar un termostato se necesita un termopar o un termómetro de mercurio.
10. Los contactos se limpian con lija.
11. El reglaje de un termostato puede variar 20° sin necesidad de reajuste.
12. Cuando un artefacto carece de luz testigo, para comprobar el termostato se conecta un voltímetro al circuito eléctrico.
13. Con una resistencia abierta, un óhmetro indicará infinito.
14. Dos resistencias, conectadas de modo que la corriente de la red las atraviese a las dos, están en serie.
15. Dos resistencias conectadas en paralelo proporcionan dos caminos separados para la corriente.
16. Habitualmente las resistencias rotas pueden unirse mediante soldadura.
17. Los pucheros consumen menos de 300 watt.
18. Para limpiar pucheros pueden emplearse sustancias limpiadoras abrasivas.
19. Los dispositivos de mando de calor de las sartenes son sustituibles.
20. Los cazos y sartenes eléctricas son de constitución similar.
21. Cuando en una freidora no funciona el testigo, es que está abierto el cordón de alimentación o la resistencia.
22. En las teteras se emplea un interruptor de parada que desconecta el artefacto cuando en su interior no hay agua.
23. Las teteras eléctricas pueden calentarse en una cocina de gas o eléctrica sin que sufran daño.
24. El testigo de neon de las teteras se enciende cuando pasan de consumir 1500 watt a consumir 300 watt.
25. Los hornillos modernos suelen estar provistos de resistencias en espiral desnudas.
26. La mayoría de los hornillos modernos tienen sólo tres componentes fundamentales.

27. El elemento de calentamiento de las tostadoras de maíz es una resistencia en espiral desnuda.
28. En las tostadoras de maíz eléctricas, el termostato permanece cerrado hasta que la temperatura alcanza los 235 °C.
29. El circuito calefactor de los calentacomidas infantiles está sumergido en aceite.
30. Las roturas de los calentacomidas infantiles (bandeja de plástico) pueden encolarse.
31. Los calentacomidas infantiles calientan los alimentos hasta los 50 °C.
32. En los electrodomésticos culinarios son reparables todos los elementos de calentamiento.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|---|---|---|
| 1. El cable de alimentación, el dispositivo de mando y el termostato. | 21. 220 volt. | 42. En los lados. |
| 2. La resistencia. | 22. 0. | 43. El cordón de alimentación. |
| 3. Que el circuito se abre, con lo que deja de pasar corriente y la resistencia se enfría. | 23. 220 volt. | 44. Un circuito abierto o que la lámpara se ha quemado. |
| 4. En serie. | 24. La mayor. | 45. Las cazuelas tienen un dispositivo de mando independiente y de quita y pon, mientras que en las freidoras ese dispositivo está integrado. |
| 5. Fijos y ajustables. | 25. No. | 46. No. |
| 6. La hoja bimetálica. | 26. No. | 47. Empujando la palanca de reposición en el sentido de la flecha. |
| 7. Sí. | 27. La placa de sujeción pierde sus cualidades magnéticas, con lo que el mando interrumpe el contacto eléctrico. | 48. Cuando las resistencias pasan de consumir 1500 watt a consumir 300 watt. |
| 8. Dos. | 28. No. | 49. Incrustaciones en torno a la resistencia de calentamiento. |
| 9. Controlan el porcentaje de tiempo durante el cual la resistencia genera calor. | 29. Sí. | 50. Tapando el orificio con solda 50/50. |
| 10. Los contactos. | 30. De 70 a 80 watt. | 51. El elemento bimetálico. |
| 11. Con un limpiacontactos en aerosol. | 31. De 140 a 160 watt. | 52. 300 watt. |
| 12. No, deben sustituirse. | 32. Termostático. | 53. La resistencia, el testigo de neón, el cable de alimentación y el termostato. |
| 13. Termómetro y termopar. | 33. No. | 54. Dos. |
| 14. Un dispositivo compuesto por dos metales disímiles que se conecta a un instrumento indicador de la temperatura. | 34. Que se estropee el mando del termostato y un cable de alimentación defectuoso. | 55. Sí. |
| 15. De tres a cinco. | 35. Todo el conjunto de la base. | 56. En espiral desnudas y forradas. |
| 16. Con una plataforma de pruebas y un amperímetro. | 36. Sí. | 57. No. |
| 17. Única, en serie, en paralelo y en serie-paralelo. | 37. La clavija (dispositivo de mando de calor) o el cordón de alimentación. | 58. La dilatación térmica. |
| 18. Cable de alimentación cortado, resistencia de calentamiento defectuosa y termostato o conmutador averiados. | 38. En una resistencia estropeada, un cable de alimentación cortado, los contactos flojos, o contactos del termostato sucios. | 59. Un óhmetro. |
| 19. Menos. | 39. En los contactos del termostato o del mando de calor, los cuales han podido unirse por fusión. | 60. En espiral desnudas. |
| 20. Menos. | 40. Para hacer la conexión estanca al agua. | 61. 235 °C. |
| | 41. Planchas de cocina y cazos. | 62. En serie. |

63. Integrado.

64. Un fusible.

65. Gracias al calor almacenado en el aceite.

66. Hay que comprobar que el cable de alimentación y las resistencias de calentamiento no estén cortocir-

cuitados.

67. No, hay que cambiar el calentador.

Capítulo 11

Planchas para la ropa

En este capítulo se presentan los distintos tipos de planchas, los términos con ellas relacionados y sus principios de funcionamiento. Asimismo, se tratan los fallos más comunes de estos artefactos.

Las modernas planchas eléctricas para la ropa han aliviado las faenas de planchado y calandrado en millones de hogares y han facilitado la ejecución de una diversidad de operaciones en tejidos diversos, entre las que se cuenta erizar la lanilla en terciopelos y panas y en géneros de punto. Existen cuatro tipos: planchas secas, de vapor, de vapor y rociado y de viaje.

11-1 PLANCHAS SECAS

Las planchas secas automáticas son aparatos sencillos, baratos y fiables (fig. 11-1) que se emplean principalmente sobre tejidos gruesos, previamente humedecidos. Entre sus componentes eléctricos figuran un elemento de caldeo, o resistencia de calentamiento, un termostato (mando de temperatura), los terminales, los aisladores de éstos, un cable de alimentación y, en ciertas marcas, una lámpara testigo con su resistencia (fig. 11-2). Esta lámpara testigo, que es de baja tensión eléctrica, indica si la plancha está generando calor y suele estar conectada en paralelo con una resistencia, la cual, a su vez, está en serie con la resistencia de calentamiento.

Entre las piezas mecánicas de las planchas secas encontramos la suela, la placa de presión, la tapa, el talón o cualquier otro tipo de soporte, el asa y el aliviador que asegura el cable de alimentación a la caja de bornes. La suela, en algunas marcas, o la suela y la placa de presión pueden estar combinadas con la resistencia de calentamiento formando un conjunto único. Aún en otras marcas, la resistencia

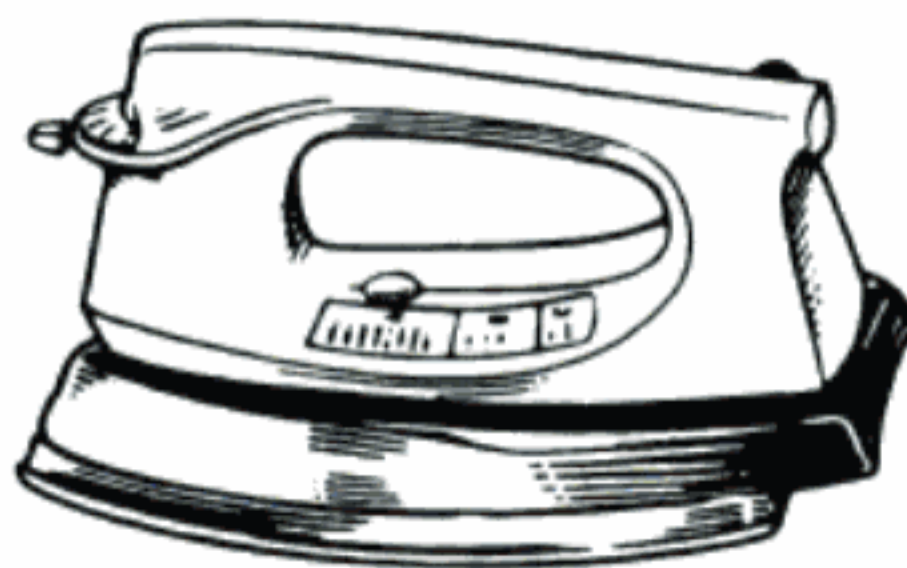


Fig. 11-1 Plancha seca automática.

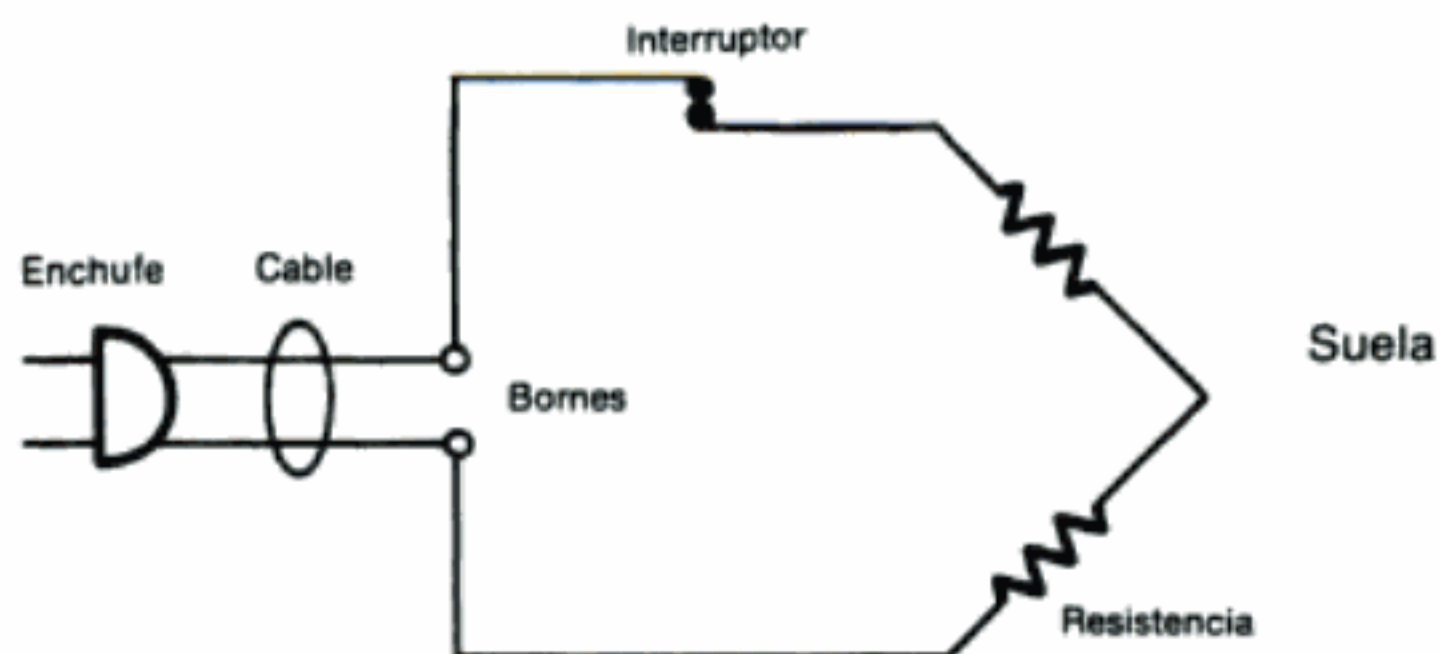


Fig. 11-2 Esquema eléctrico de una plancha seca corriente.

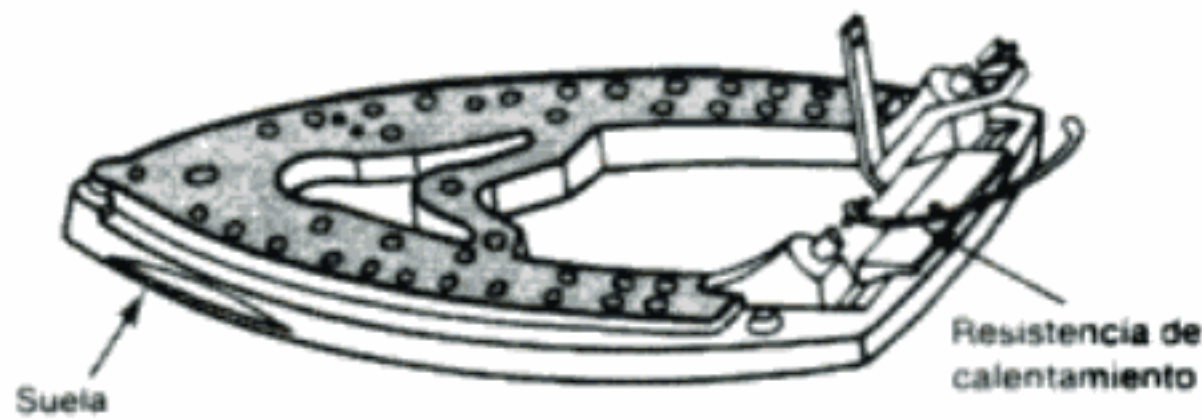


Fig. 11-3 Suela y elemento de caldeo normales.

puede estar integrada en la suela, en cuyo caso no se utiliza placa de presión, tal como vemos en la figura 11-3.

La resistencia calienta la suela, que se construye de aluminio o acero inoxidable, mientras que un termostato gobierna la cantidad de calor generado. Si bien los termostatos que se emplean en las planchas son de numerosos tipos, su funcionamiento se basa en el mismo principio general. Este consiste en que una lámina bimetalica, fija por uno de sus extremos, se flexiona en consonancia con el incremento de temperatura que sufre la suela, abriendo con ese movimiento los contactos del termostato. Tan pronto decrece la temperatura, la lámina bimetalica comienza a retornar a su posición original y el interruptor vuelve a cerrarse. Cuando el botón de mando de temperatura, que va montado en el asa o en la placa delantera, se gira hacia una temperatura mayor, aumenta la distancia que debe recorrer la lámina bimetalica para abrir el interruptor; cuando el botón se gira hacia una temperatura menor, esa distancia disminuye. Por supuesto, el modo en que se logra ese funcionamiento varía de un fabricante a otro, pero la idea es esencialmente la misma en todos.

Placa delantera

Aliviador

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuáles son los componentes eléctricos de las planchas secas?
2. ¿Cuáles son las piezas mecánicas de las planchas secas?
3. ¿En qué caso no se emplea placa de presión?
4. ¿Está la lámpara testigo conectada en serie o en paralelo a su resistencia?

5. ¿Está la resistencia de la lámpara testigo conectada en serie o en paralelo a la resistencia de calentamiento?
6. ¿Qué pieza de la plancha recibe el calor de la resistencia de calentamiento?
7. ¿Para qué sirve el termostato?
8. Cuando se hace girar el botón de mando de temperatura hacia un valor más alto, ¿qué ocurre con la distancia que debe recorrer la lámina bimetalica?

11-2 REPARACIÓN DE PLANCHAS SECAS

Las causas de fallo principales en las planchas se encuentran en el cable de alimentación, en los contactos entre la resistencia de calentamiento y el termostato, en el termostato y en la resistencia de calentamiento. Tal como se señaló en otro lugar, salvo en lo que respecta a la reposición del enchufe hembra del cable de alimentación, es más trabajoso reparar éste que reemplazarlo. Y lo que es más, se ahorra aún más trabajo empleando cables de alimentación genuinos, con preferencia a los de uso general o a los que se construyen en el taller con materiales en rollo. Los que suministran los fabricantes para sus propias marcas y modelos están provistos de los ojales y otros terminales adecuados, además de aliviador y/o salvacable en caso necesario. Y, aunque tales piezas puede que sean más caras que un cable de alimentación improvisado, el ahorro de mano de obra compensa la diferencia y el acabado del trabajo presenta un aspecto de mayor profesionalidad. Ahora bien, si se utiliza un cable de alimentación de uso general o uno construido en el taller su capacidad de transporte de corriente, y todas las demás características, deben igualar a la del cable de alimentación original del artefacto.

En la mayoría de las planchas, se emplea algún tipo de manguito aislador en los puntos en que los terminales atraviesan la tapa. Para que los contactos eléctricos sean de calidad no sólo deben estar limpios y brillantes los terminales, sino que, además, el aislador debe estar intacto y los terminales exactamente centrados en los orificios de la tapa, de modo que el aislador no se agriete al apretar ésta.

Cuando se estropean la resistencia o el termostato, la mejor práctica reparatoria es sustituirlos. Nunca se tratará de empalmar una resistencia de plancha para ropa que se haya abierto. Respecto al termostato, los fallos suelen ser mecánicos. Puede deformarse o envejecer y perder elasticidad; también puede quedarse permanentemente abierto o cerrado. Si bien, a veces, la dificultad se resuelve limpiando los contactos, generalmente habrá que reponer el termostato cuando se avería.

Al sustituir componentes internos, es importante dejar un espacio libre prudente entre los componentes que llevan corriente y entre éstos y otras piezas metálicas, como protección frente a cortocircuitos y masas. Antes de colocar la tapa se buscarán cortos y masas. Para ello, algunos fabricantes recomiendan una prueba de alta tensión, la cual se efectuará siguiendo las instrucciones del manual de asistencia, aunque en la mayoría de los casos se recomienda aplicar 1100 volt, durante un minuto, a la temperatura de funcionamiento máxima. Las sondas del instrumento se conectarán entre una de las patillas del cable de alimentación y la suela. Al efectuar la prueba de alta tensión la plancha debe estar caliente al máximo, pues a temperatura elevada pueden producirse masas que no se den con la plancha fría; por ejemplo, las piezas del termostato se deforman al calentarse el artefacto y ello podría causar alguna masa a temperaturas más altas. Téngase presente que un electrodoméstico a masa expone al usuario a un grave peligro de sacudida eléctrica, razón por la cual no deben ahorrarse esfuerzos para asegurar que no haya masas para ninguna temperatura.

Los termostatos pueden ajustarse a lo largo de toda la escala y en cualquier sentido, si están dotados de dispositivos de reglaje. Por ejemplo, si un termostato funciona bien en todos los demás aspectos y la prueba de calor revela que la temperatura es, pongamos por caso, excesiva en 50 °C en todos los intervalos comprobados, resulta aconsejable un reglaje. Para probar el calibrado de las planchas y reglar termostato, se necesita una plataforma de pruebas como la representada en la figura 11-4 con la que medir la temperatura. La plancha ha de colocarse en la plataforma de modo que la puntera se apoye bien sobre el pulsador; de lo contrario, no se obtendrá un valor correcto de la temperatura. Los valores obtenidos se compararán con los indicados para la suela en el manual de asistencia del fabri-

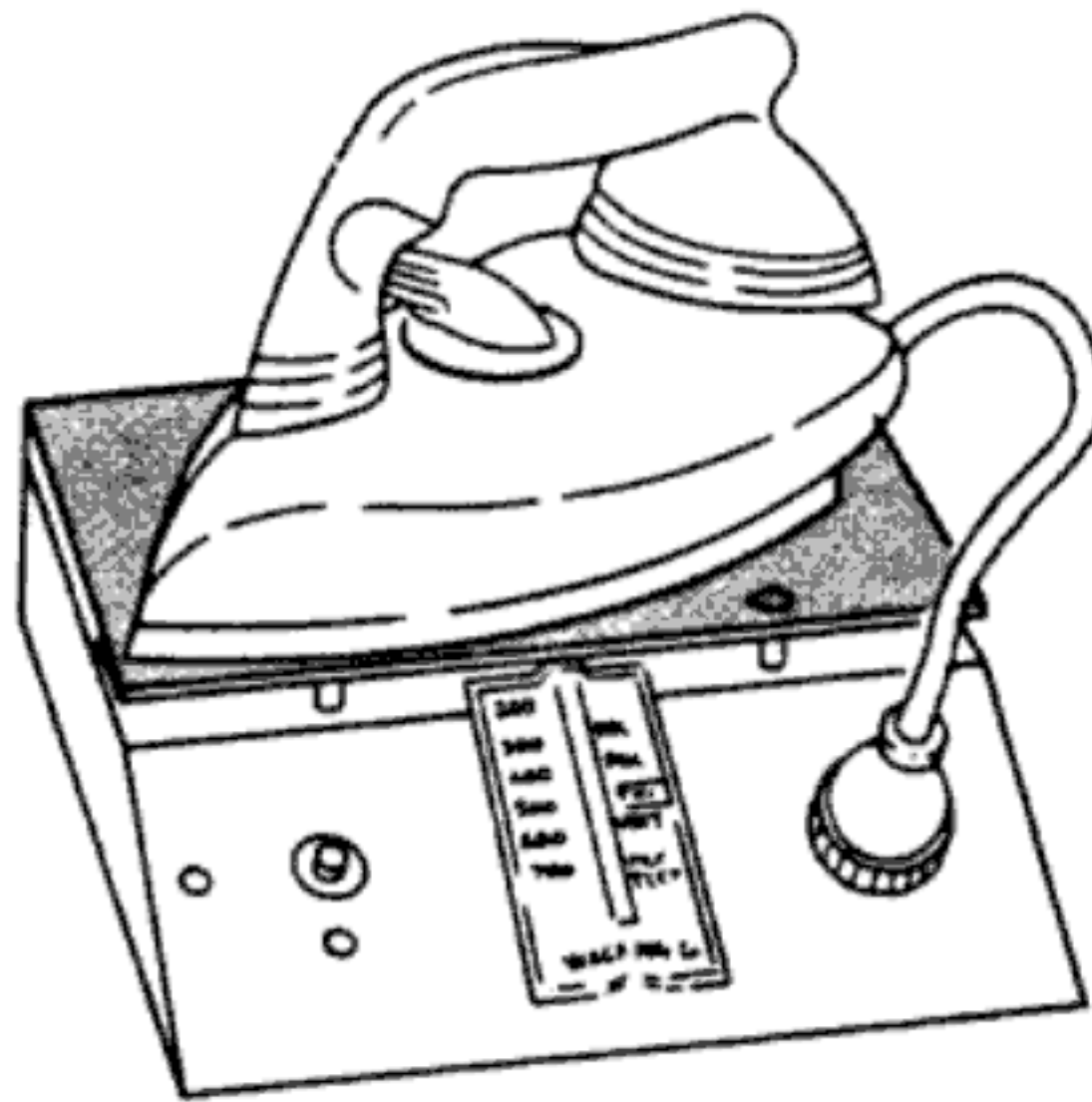


Fig. 11-4 Para medir la temperatura en la suela de una plancha automática el mejor procedimiento es utilizar una plataforma de pruebas.

cante. Si el termostato no trabaja entre los límites de temperatura especificados habrá que reglarlo. Esto no se hará sin leer antes con atención las instrucciones de asistencia, en las que se determina exactamente el procedimiento de reglaje.

De todas las piezas mecánicas, la suela (fig. 11-3) es el origen de dificultades más frecuente. Debe limpiarse según las instrucciones del manual de utilización y entretenimiento del usuario, o del boletín de asistencia del fabricante. Habitualmente no constituyen problema los arañazos leves en la suela, pero las rebabas u otros resaltos en la superficie de la misma pueden estropear la ropa. Para eliminar rebabas y resaltos, se raspa la superficie con esmeril fino; pero antes de devolver la plancha al cliente, se limpiará y frotará cuidadosamente la suela.

Al reparar una plancha, es aconsejable proteger la suela trabajando sobre una almohadilla limpia. En realidad, una observancia esmerada y un buen juicio por parte del especialista darán por resultado reparaciones mecánicas más pulcras. Asas, botones de mando, tapas de terminales y demás piezas diversas deben quedar, al reemplazarse, igual que las instaladas en origen por el fabricante. Toda pieza, por insignificante que parezca, tiene su puesto y función. No hay que añadir ni suprimir nunca nada, ni improvisar. Y, aunque una palanca de mando

levemente descantillada o una tapa de caja de terminales agrietada pueda parecer que no afecten al buen funcionamiento, se repondrán siempre para redondear el acabado del trabajo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

9. ¿Cuáles son las cuatro principales causas de fallos en las planchas secas?
10. ¿Es recomendable que los especialistas en reparación utilicen cables de alimentación de uso general?
11. ¿Es práctica recomendable empalmar los elementos de caldeo de las planchas?
12. ¿Pueden cambiarse en general los contactos de un termostato?
13. ¿Qué tipo de prueba debe realizarse tras rearmar una plancha?
14. ¿Basta con probar una plancha mientras está fría para detectar masas en ella?
15. ¿Qué aparato se necesita para medir la temperatura de la suela de una plancha?
16. ¿Con qué se eliminan las rebabas de una suela?
17. ¿Qué pieza debe protegerse cuando se trabaja en una plancha?

11-3 AVERÍAS DE LAS PLANCHAS SECAS

Se exponen a continuación algunas de las quejas que con mayor frecuencia se reciben en torno a las planchas secas y algunos de los puntos a comprobar para resolver el fallo.

Falta de calor

Comprobar la continuidad del cable de alimentación, bornes de conexión, termostato y resistencia.

Calor insuficiente o excesivo

Comprobar la temperatura del artefacto en una plataforma de pruebas y ajustarla si es necesario. Pudiera también ocurrir que la tensión eléctrica de la red sea baja; cuando la tensión es inferior a la nominal, los artefactos resistivos generan menos calor.

Sacudidas eléctricas

Comprobar que no haya conductores al descubierto en el cable de alimentación e instalación interna. Examinar el aislamiento del termostato. Comprobar si hay una masa en la resistencia.

Chispas en el cable de alimentación

Comprobar si hay algún conductor roto; sustituir el cable si es necesario.

Abultamientos en la suela

Esto se debe a un exceso de calor. Se eliminará la causa de ello y se sustituirá o reparará la suela.

La plancha se adhiere a la ropa

Comprobar el estado de limpieza de la suela o si se emplea demasiado almidón. Verificar si el usuario emplea la temperatura correcta para cada tejido.

La plancha no se apaga

Comprobar los contactos del termostato. Deben estar abiertos en la posición PARADA (-OFF-).

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

18. ¿Qué piezas concretas de una plancha eléctrica causan la mayoría de los fallos?
19. ¿Qué pieza hay que comprobar primero cuando una plancha no da calor? ¿Cuál hay que comprobar después?
20. ¿Cuáles son los fallos más probables en una plancha que da sacudidas eléctricas?

21. ¿Cuál es la causa de abultamientos en la suela?
22. ¿Cuál suele ser la pieza averiada cuando no puede apagarse una plancha?
23. ¿Afecta la tensión de la red al calor generado por una plancha?

11-4 PLANCHAS DE VAPOR Y DE VAPOR Y ROCIADO

Las planchas de vapor y de vapor y rociado (fig. 11-5) se adaptan a labores diversas. Valiéndose del vapor, pueden repasar la ropa de temporada almacenada en roperos, erizar la lanilla de terciopelos y panas, conformar tejidos de punto o planchar lanas. Sin vapor, funcionan como planchas secas. Estas planchas están dotadas de una boquilla que rocía agua y facilita la distensión de las arrugas profundas.

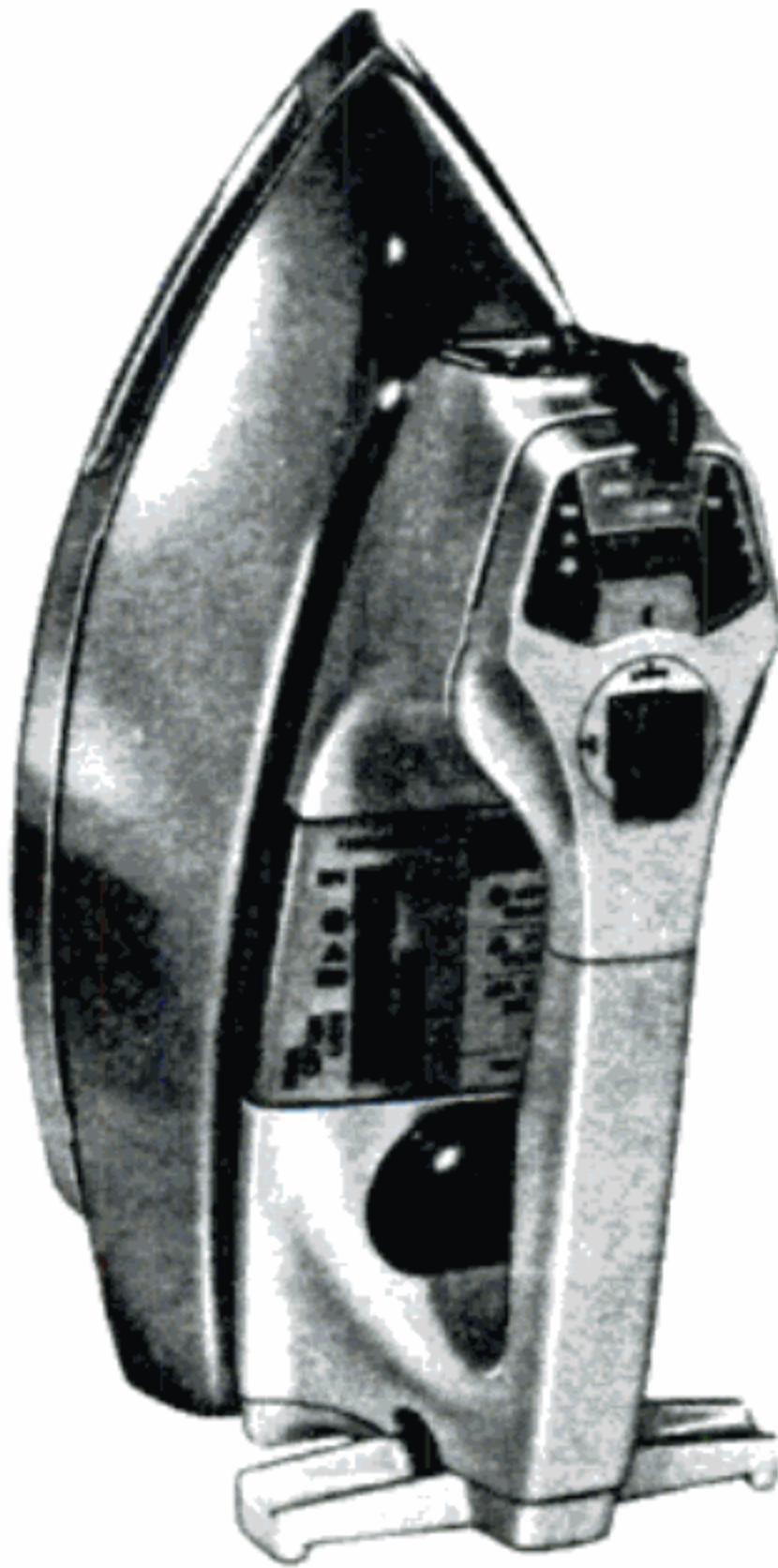


Fig. 11-5 Las planchas de vapor y rociado pueden generar el vapor mediante hervidor o por evaporación rápida. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

Existen dos tipos básicos de planchas de vapor o de vapor y rociado, los cuales difieren fundamentalmente en el modo en que se genera el vapor. Las planchas de hervidor están provistas de un depósito de agua, la cual, al ser calentada por la resistencia de la suela, se convierte en vapor. Seguidamente, éste es impulsado, mediante una válvula, hacia el tejido a planchar a través de orificios existentes en la suela. Cuando una plancha de esta clase se llena de agua hasta el nivel adecuado, se enchufa a una fuente de tensión de 220 V-ca y se pone en la posición VAPOR, trabaja como sigue. Cuando se aprieta el botón de vapor, el conector del mismo oprime la cola de la válvula al objeto de cerrar el orificio, evitando que pase agua desde el depósito a la cámara del hervidor. Cuando se suelta el botón de vapor, el resorte existente en la cola de la válvula alza a ésta por encima del orificio, dejando que el agua pase gota a gota al hervidor, convirtiéndose en vapor. La presión consiguiente hace que el vapor llene la cúpula, desde donde sigue por dos caminos.

Uno de los caminos sigue un orificio dosificador, existente en la tapa de la cámara de vapor, y después el canal distribuidor de la suela, de la que sale por las aberturas de ésta. El otro camino sigue el tubo compensador hacia el depósito, donde la leve presión coadyuva al flujo del agua a través de válvula y orificio, manteniendo una corriente de vapor constante. Con el botón en la posición VAPOR, una arandela y junta existentes en la cola de válvula cierran el paso hacia el depósito impidiendo que decaiga la presión en su interior. El mecanismo de rociado es a menudo de tipo bomba de fuelle normal y es independiente de la presión del vapor. En el rociador, a cada carrera del émbolo se extrae agua del depósito, impulsándola a través de la válvula de contrapaso, repartidor y boquilla, produciendo un chorro finamente pulverizado, que es lanzado por delante de la plancha.

En los generadores de vapor rápidos se emplean depósitos de agua instalados de modo que no reciben directamente mucho calor de las resistencias de calentamiento, sino que se limitan a almacenarlo. El agua procedente de ese depósito pasa por una válvula dosificadora ajustable hacia una cámara de vapor, la cual forma parte de la suela. Tan pronto el agua incide sobre ésta, se vaporiza inmediatamente y es impulsada a salir a presión por agujeros existentes en ella. En los modelos de vapor rápido comunes,

Planchas con hervidor

Generadores de vapor rápidos

Suelda
eutéctica

Válvula de presión

en cuanto se afloja el botón para dejarlo en la posición más alta posible, una junta cierra la parte superior del depósito y la válvula se ve obligada a salir del orificio, dejando pasar el agua desde el depósito a la cámara de vapor. Este se va generando conforme el agua incide contra la suela caliente. Con ello, se abre la válvula de control de presión y el vapor fluye al exterior por los agujeros. El vapor retrocede asimismo por el tubo compensador hacia el depósito, donde crea presión. Entonces, una válvula de presión colocada entre el hervidor y los pasos de vapor mantiene en hervidor y depósito la presión necesaria para el rociado.

Un tubo de agua de pequeño diámetro enlaza la boquilla de rociado con el fondo del depósito de agua, y un tubo de vapor más corto que lo rodea, conecta la boquilla con la presión del vapor existente en la parte superior del depósito. Cuando se oprime el botón de rociado, al objeto de abrir la boquilla, a través de ésta se fuerza a salir a una mezcla de agua y vapor, casi del mismo modo que en las pistolas de pintar o en los rociadores de insecticida domésticos. En muchos modelos de este tipo, con el botón de rociado en una posición determinada («planchado permanente»), hay un vástago que permanece en el mezclador de agua, restringiendo el paso de ésta, con lo que resulta un chorro pulverizado menos húmedo. En su posición normal, el vástago se queda fuera del mezclador y el chorro pulverizado contiene toda la humedad posible.

Algunas planchas de vapor y de vapor y rociado poseen un dispositivo de «autolimpieza». En la mayoría de las planchas de este tipo, cuando se hace uso de ese dispositivo, el artefacto debe alcanzar primero la máxima temperatura para asegurar que se produce la máxima cantidad de vapor durante el ciclo de limpieza. Al soltar, oprimir y sujetar el botón de autolimpieza se acciona otra válvula existente en la cúpula del vapor. Dicha válvula posee un orificio de gran tamaño que permite el paso de un gran volumen de agua directamente desde el depósito a la cámara de vapor, en la que se genera éste, impulsando rápidamente agua y vapor a través de los canales de distribución de la suela y por los agujeros de salida de la misma. Esta acción desprende y expulsa generalmente las acumulaciones minerales y de pelusas. Al soltar el botón de autolimpieza se cierra la válvula de «descarga rápida», restableciendo el funcionamiento normal.

Numerosas planchas poseen un dispositivo protector consistente en un fusible antitérmico, capaz de detener completamente el paso de corriente hacia el elemento de caldeo si la temperatura de la suela sobrepasa los límites de seguridad, por avería o deterioro del mando de temperatura. Tal fusible consiste en un conductor soldado a un resorte de lámina con suelda eutéctica. Este montaje se realiza de manera que sobre la conexión eléctrica actúa un esfuerzo lateral; si se alcanza la temperatura crítica, se funde la suelda eutéctica y el resorte produce la apertura de la conexión, evitando el recalentamiento.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

24. ¿Cuáles son los dos tipos básicos de planchas de vapor y de vapor y rociado?
25. ¿Qué diferencias existen entre ambos tipos?
26. Cuando el botón que controla la cámara del vapor está en posición VAPOR, ¿está abierto o cerrado el depósito de agua?
27. ¿Qué clase de mecanismo de rociado se encuentra en las planchas?
28. ¿Recibe calor el depósito de agua en los generadores de vapor rápidos?
29. Cuando el disco se coloca en la posición «planchado permanente», ¿cómo se genera el chorro pulverizado de baja humedad?
30. ¿Por qué debe estar una plancha de vapor autolimpiante a la temperatura máxima para poder limpiarla?
31. ¿Qué dispositivo de protección se conecta a la resistencia de muchas planchas?
32. Describir el fusible antitérmico.
33. ¿Qué le ocurre a la suelda eutéctica cuando se abre la conexión fusible?

11-5 REPARACIÓN DE PLANCHAS DE VAPOR Y DE VAPOR Y ROCIADO

Los fallos de las planchas de vapor y de las de vapor y rociado son similares a los de las planchas secas,

salvo en que dos o tres pueden deberse al agua, al depósito de agua y a los sellos estancos.

Para todas las planchas de vapor y de vapor y rociado se recomienda agua destilada o desmineralizada, ya que ésta carece de las impurezas que producen la obturación y corrosión del artefacto. Si se emplea agua corriente ordinaria, particularmente en zonas de aguas duras, en el interior del depósito, hervidor y cámara de vapor se desarrollarán incrustaciones y depósitos, que atorarán la válvula y los agujeros de salida. Con ello, la plancha chisporroteará y la presión crecerá demasiado, lo que, al final, puede hacer que se quemé el elemento de caldeo.

El cloro, que se utiliza en muchos lugares como purificador del agua, reacciona con el aluminio produciendo cloruro de aluminio. Así pues, cuando en una plancha con suela y piezas internas de aluminio aparece una sustancia gris y escamosa, ésta suele ser cloruro de aluminio y no incrustaciones de agua dura. Los depósitos de cloruro de aluminio no se adhieren a los pasos de vapor y, a menudo, éste lo arrastra hacia la ropa; cuando la plancha lo prensa contra la ropa, deja unas marcas oscuras muy difíciles de eliminar.

A veces es posible raspar o cepillar el hervidor para desprender los depósitos minerales. Pero un procedimiento preferible consiste en llenar el depósito de plancha con una solución saturada de yeso agrícola, haciéndola hervir y circular por toda la plancha sin desarmar, antes de dar por terminado el trabajo. Para conseguir la solución saturada se añade yeso a un recipiente con agua hasta que parte del yeso no se disuelva y se deposite en el fondo después de agitar y remover. Antes de emplear la solución hay que asegurarse de que la plancha funciona a su temperatura máxima y con vapor. Esta operación puede acelerarse colocando el artefacto (con la suela hacia abajo) sobre un bloque de madera cubierto de amianto.

Otro buen limpiador es el vinagre blanco. El depósito se llena con vinagre blanco, la temperatura se pone al máximo y se enchufa la plancha. Se acciona el botón del vapor y se deja que el vinagre pase por la válvula y la boquilla. Generalmente con una carga basta para eliminar las incrustaciones. Si el depósito y otras piezas se encuentran fuertemente contaminados con incrustaciones y depósitos, se cambiarán.

Si, por una causa cualquiera, se hubiese desmontado la suela, las superficies contactantes del fondo de la cámara de vapor deben pintarse con adhesivo de silicona para sellarlas a las fugas de vapor. Alrededor del cuello del tubo acodado del rellenador se pone una pequeña cantidad del adhesivo de silicona, para que haga de obturador cuando penetre por el orificio de llenado del depósito.

Adhesivo de silicona
Agua destilada
Agua desmineralizada

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

34. ¿Qué fallos de las planchas de vapor son diferentes a los de las planchas secas?
35. ¿Qué clase de agua se recomienda para las planchas de vapor y de vapor y rociado?
36. ¿Es recomendable cargar las planchas con agua clorada?
37. Citar dos agentes limpiadores para eliminar las incrustaciones del hervidor.
38. ¿Qué tipo de adhesivo se emplea para sellar una suela tras desmontarla?

11-6 AVERÍAS DE LAS PLANCHAS DE VAPOR Y DE VAPOR Y ROCIADO

Yeso agrícola

Siguen algunas de las averías más comunes de las planchas de vapor y de vapor y rociado, con indicación de algunos de los puntos a comprobar para resolver cada dificultad.

Fugas de agua

Comprobar la temperatura de la suela, ya que el calor puede ser insuficiente para vaporizar el agua. Cuando el artefacto se carga con descuido o se sobrecarga, queda atrapada agua, que se expulsa cuando la plancha se calienta. Una válvula de vapor defectuosa o parcialmente abierta puede dejar pasar agua a la cámara de vapor y, si la graduación de la temperatura es inferior a la de generación de vapor, será expulsada por la suela en forma de gotitas de agua. Pueden darse fugas de agua por la junta que cierra la unión entre el depósito y la cámara de

vapor, y también fugas de agua pulverizada por la junta de la caja de rociado. Las fugas de poca importancia pueden corregirse con adhesivo de silicona o sustituyendo la junta.

En algunos modelos el agua puede penetrar por la boquilla de rociado y no por el tubo de llenado. Un goteo continuo de la boquilla de rociado puede deberse a un manguito del tubo mal ajustado. Para corregir este defecto, se pone un poco de lubricante en las ranuras de la abrazadera térmica, en los puntos donde se acoplan a las orejetas del manguito del tubo. No se pondrá nada de lubricante en el tubo ni en el tapón. En ciertos modelos hay que comprobar la horquilla que deja ligeramente abierta la válvula. Con el botón de vapor cerrado para planchar en seco, se oprime dicho botón y a la vez se observa el eje de mando del vapor a través de la pieza de llenado. Si el mismo se mueve en respuesta a la presión, es que la horquilla es corta y debe ampliarse un poco flexionándola.

Vapor nulo o insuficiente

Comprobar si hay agua en el depósito y el reglaje del termostato. Comprobar si la válvula de vapor se alza y cae cuando se acciona el botón (esto puede hacerse mirando por el tubo de llenado). En algunos modelos, los defectos de vapor pueden ser consecuencia de que la horquilla sea demasiado larga; esto se corrige oprimiendo a fondo el botón del vapor, ya que la horquilla suele ser de latón blando y se flexiona hasta la medida conveniente.

La falta de vapor puede también deberse a un efecto de película seca producido por aceite o grasa en la válvula. Muchas veces ello puede corregirse haciendo funcionar la plancha durante una hora por lo menos, a la máxima temperatura, al objeto de cocer y desprender la película. Si así no se solventa la dificultad, puede ser necesario calentar la válvula con una pequeña llama de gas para expulsar el aceite y desatorar la válvula. La llama se mantendrá a unos dos o tres centímetros de la válvula, sin recalentar ni fundir la cámara de vapor. Luego se dejará enfriar naturalmente, pues el aire comprimido es capaz de depositar una película de aceite nueva.

Rociado nulo o insuficiente

Comprobar que no esté obturado el orificio de rociado; comprobar el estado de la junta y si está bien

asentada; comprobar el estado de los mecanismos de impulsión del agua. En algunos modelos, desmontar el mecanismo de rociado y comprobar que los fuelles no tengan fugas (fig. 11-6).

Se genera vapor, pero no hay rociado

Oprimir el botón de rociado para dar presión al hervidor y depósito. Si hay presión, comprobar y limpiar de obstrucciones el tubo y la boquilla. Si no hay presión, observar el estado de la válvula de presión.

Sale vapor por el orificio de llenado

Esto puede indicar que la válvula del tubo de llenado no estaba cerrada cuando el botón estaba en posición VAPOR. Comprobar si el botón está flojo o mal conectado, o bien si la válvula está defectuosa.

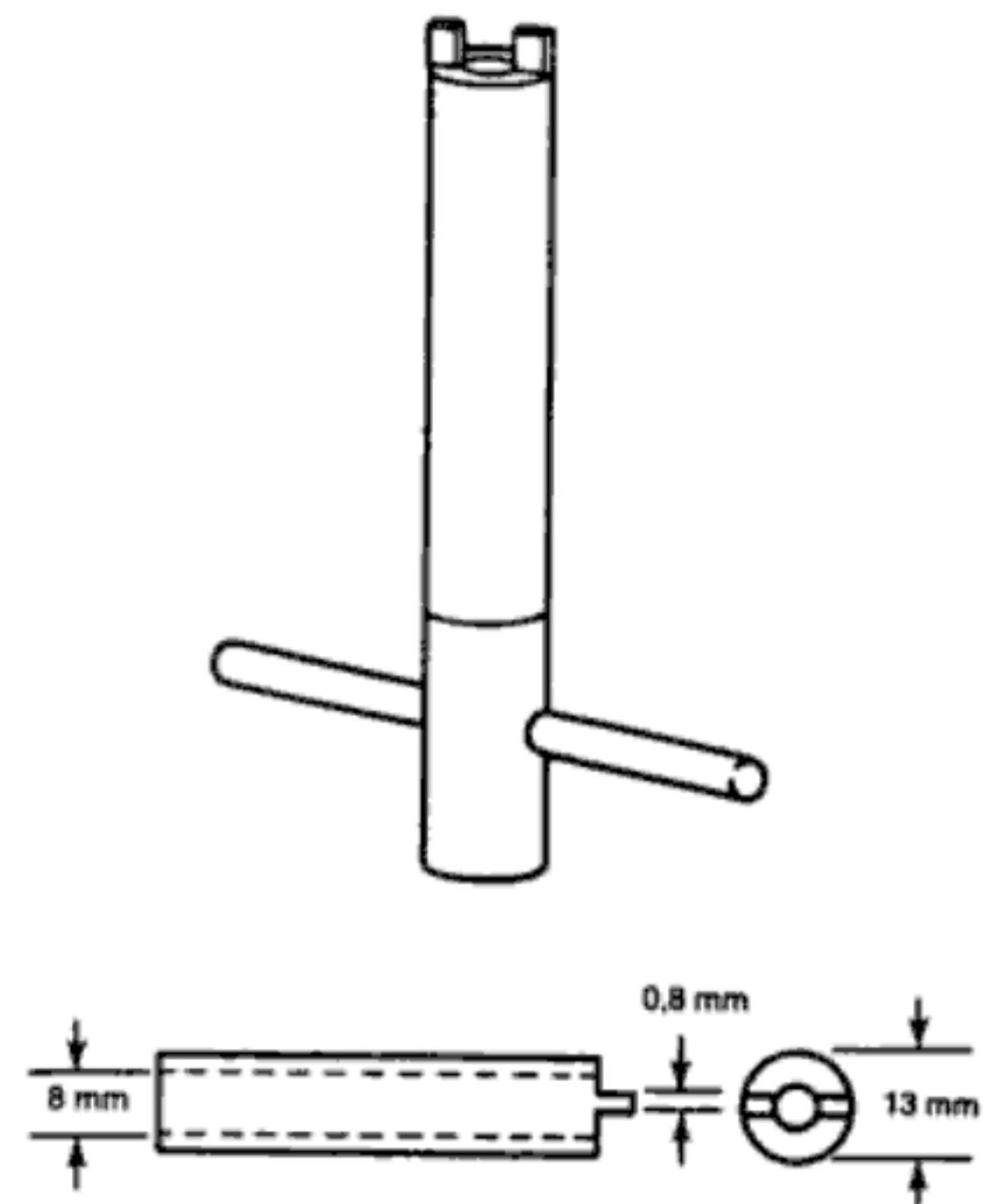


Fig. 11-6 Para desmontar la tuerca de la salida de vapor se emplea una llave como la representada. En el manual de asistencia del fabricante suele describirse cómo construir esta herramienta, o informa de dónde adquirirla.

La plancha escupe agua por los orificios de vapor

El artefacto no se calienta lo suficiente o lo hace en exceso. Limpiar con yeso las cámaras de vapor. Comprobar si hay grasa en ésta. La válvula de vapor puede estar corroída.

La plancha mancha la ropa

La aparición de manchas marrones en el tejido insinúa generalmente que hay sustancias orgánicas en la cámara o conducto de vapor. Ello puede deberse a pelusa que se haya abierto paso dentro de la plancha o de los conductos de llenado acompañando al agua. Se limpia llenando e inundando con agua la suela con la plancha fría, para luego ponerla en posición de vapor manteniendo abierta la válvula. De ese modo el agua hirviendo arrastrará al exterior la sustancia marrón.

La plancha agujerea la ropa

La causa de este defecto puede detectarse en el hecho de que el usuario haya comprado agua de la llamada destilada en alguna estación de servicio de automóviles, la cual posiblemente contenga ácido sulfúrico. A veces las cremalleras se construyen de dos metales diferentes que reaccionan electrolíticamente en presencia de humedad; esto puede causar una desintegración de los materiales no achacable a la plancha.

Resistencia al movimiento (suelas no adherentes)

Aconsejar al cliente que limpie la suela con un detergente suave, eleve o rebaje la temperatura para aquellos tejidos que causen dificultades, no emplee para la tabla de planchar una funda demasiado tensa y que siga empleando la plancha algunas semanas (puede desaparecer el defecto)

Falta de vapor o poco vapor

Probablemente esto señale la formación de una película seca en la válvula de vapor. Para remediarlo se llena el depósito con una mezcla de solución antipe-

lícula y agua destilada en la proporción de uno a seis. Esta mezcla destruirá la tensión superficial creada por la película seca y comenzará a generarse vapor. Sacudiendo suavemente la plancha contra la superficie de trabajo puede facilitarse la iniciación de la corriente de vapor. Se vaporizará toda la carga de mezcla para asegurar el desprendimiento completo de la película seca. Si estas operaciones no consiguen resolver la dificultad, será necesario desarmar la plancha.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

39. ¿Qué pieza de las planchas de vapor suele ser la causante de la mayoría de las fugas de agua y fallos de vapor?
40. ¿Cuál podría ser el fallo de una plancha que pierde agua, no genera vapor, o lo genera insuficientemente?
41. ¿Qué indica el goteo de la boquilla de rociado?
42. ¿Qué controla la horquilla en una plancha?
43. ¿Cuál podría ser el fallo cuando sale vapor por el orificio de llenado?
44. ¿Cómo corregir el goteo de una boquilla de rociado?
45. ¿Cuál es la causa de la aparición de manchas marrones en el tejido? ¿Cómo corregirlo?
46. ¿Cuál podría ser la causa de que una plancha agujeree la ropa?

11-7 PLANCHAS DE VIAJE

Las planchas de viaje son pequeñas y livianas y están dotadas de asas plegables, abatibles o desmontables al objeto de ahorrar espacio (fig. 11-7). Algunos modelos poseen mecanismos de vapor o de vapor y rociado compuestos de hervidor, cámara y conductos de vapor y orificios en la suela. Una perilla de agua desmontable suele servir de depósito de agua para planchar al vapor.

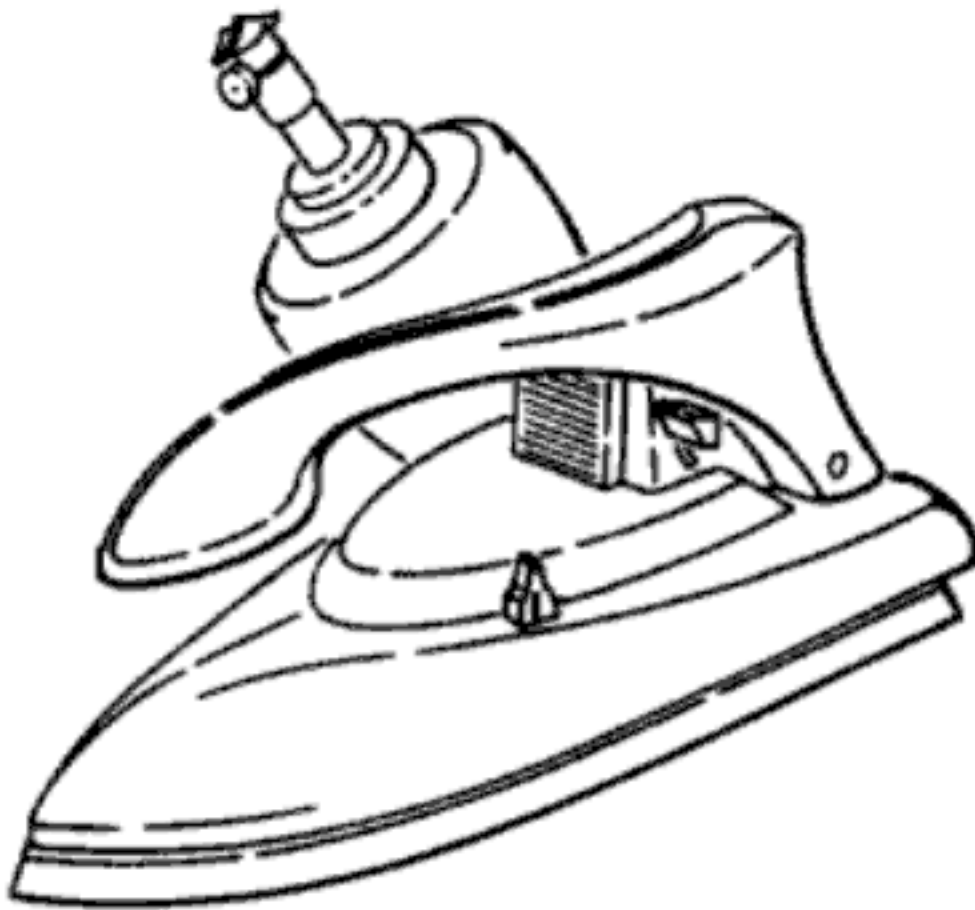


Fig. 11-7 Las planchas de viaje con generador de vapor pueden presentar fallos relativos a la perilla.

Además de los fallos que ya conocemos de las planchas secas y de vapor, los debidos a la perilla de agua son los siguientes.

Pérdidas de agua

Confirmar y ubicar visualmente la fuga. Si falta la válvula de contrapaso, o si el agua la traspasa, o bien existe una fuga entre la propia perilla y el adaptador, se cambiará la perilla completa. Si la fuga tiene lugar a través del respiradero, cuando la plancha descansa de talón, es que la perilla está incorrectamente orientada, ya que el respiradero debe estar hacia arriba. Cambiar la perilla y, si ello no corrige el defecto, sustituir el conjunto de la cámara de vapor.

Condensaciones en el adaptador

Esta es una consecuencia natural de exponer un metal frío a aire cálido y húmedo. La dificultad se solventa en gran parte llenando la perilla con agua templada o caliente.

Pérdidas entre el adaptador y el orificio de la cámara de vapor

Examinar la rosca del orificio y volver a atornillarla si lo precisa. Si esto no remedia el fallo, se probará con una perilla nueva. Si la conexión sigue perdiendo, posiblemente es que el orificio es defectuoso o

está deteriorado y deberá reemplazarse la cámara de vapor completa.

Falta de vapor

Asegurarse de que el respiradero de la perilla está abierto. En caso necesario, atravesarlo con un alambre caliente. Examinar después el orificio y las salidas de vapor para ver si están todos abiertos. Si no se encuentra el fallo, se desmontará la cámara de vapor para ver si están expeditos los conductos internos. Si no se halla ninguna obturación, se hace funcionar la plancha a su temperatura máxima durante una hora por lo menos, al objeto de eliminar una posible película seca en el orificio.

La plancha gotea o se sale

Comprobar primero la temperatura en el mando de temperatura y ajústese, si es necesario. Si la temperatura se encuentra dentro de los límites correctos, desarmar la cámara de vapor y examinar la zona del hervidor por si se necesitase limpiar la superficie. Si es necesario, cambiar la malla del filtro. Si fuese indispensable limpiar el hervidor, se hará hervir una carga completa de solución saturada de yeso.

Algunas planchas de viaje pueden funcionar con corriente alterna de 220 volt y con corriente continua de 110 volt. Tal como vemos en la figura 11-8, el circuito característico de esas planchas se compone de dos resistencias de calentamiento en serie, una de ellas con un interruptor de cortocircuitado en

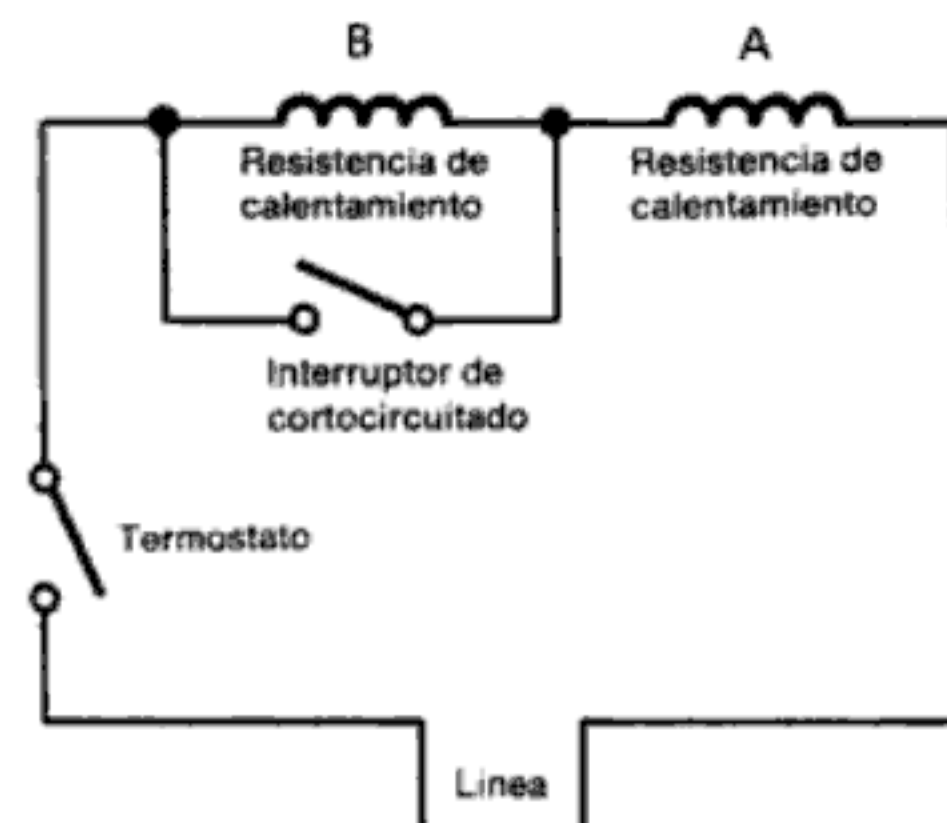


Fig. 11-8 Circuito para 220 y 110 volt.

paralelo. Así, cuando se trabaja en 220 V-ca, ocurre lo siguiente:

1. El interruptor de cortocircuitado está abierto.
2. La corriente atraviesa las dos resistencias A y B.

Cuando se trabaja en 110 volt, ocurre lo siguiente:

1. El interruptor de cortocircuitado está cerrado.
2. La corriente atraviesa la resistencia A y, luego, el interruptor de cortocircuitado. La resistencia B está fuera de circuito.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

47. ¿Cómo se aprovisionan de agua para vapor las planchas de viaje?
48. ¿Por qué debe emplearse agua templada para llenar la perilla de las planchas de viaje?
49. ¿Cuál puede ser el fallo de una plancha de viaje que no genere vapor?
50. En el circuito de la figura 11-8, ¿está abierto o cerrado el interruptor de cortocircuitado cuando la plancha trabaja a 220 V-ca?
51. En la figura 11-8, ¿actúan las dos resistencias cuando la plancha trabaja en 110 V-ca?
52. En la figura 11-8, ¿qué resistencia, A o B, actúa cuando está cerrado el interruptor de cortocircuitado?

Resumen

1. Los componentes eléctricos de las planchas secas son una resistencia de calentamiento, un termostato, terminales con sus aisladores y un cable de alimentación.

2. En la suela, que se construye de aluminio o acero inoxidable, está contenido el elemento de caldeo.

3. Los principales causantes de averías en las planchas eléctricas son el cable de alimentación, el termostato, la resistencia y las conexiones entre ésta y el termostato.

4. Los termostatos de las planchas pueden reglarse con ayuda de una plataforma de pruebas.

5. La suela debe limpiarse y repasarse siguiendo las instrucciones del fabricante.

6. Algunas de las averías más comunes de las planchas secas son:

- a. Falta de calor
- b. Calor insuficiente o excesivo
- c. Sacudidas eléctricas
- d. Chispas en el cable de alimentación
- e. Poros en la suela
- f. La plancha se adhiere a la ropa
- g. La plancha no se apaga

7. Es recomendable cargar todas las planchas de vapor con agua destilada o desmineralizada. Para

eliminar las incrustaciones en los hervidores de las planchas de vapor deben limpiarse éstos con vinagre o yeso. Algunas de las averías de las planchas de vapor y de vapor y rociado son:

- a. Fugas de agua
- b. Vapor nulo o insuficiente
- c. Rociado nulo o insuficiente
- d. Se genera vapor, pero no hay rociado
- e. Sale vapor por el orificio de llenado
- f. La plancha escupe agua por los orificios de vapor
- g. La plancha mancha la ropa
- h. La plancha agujerea la ropa
- i. Resistencia al movimiento

9. Las planchas de viaje son más pequeñas y livianas. Algunas tienen dispositivos de vapor y rociado.

10. Las averías privativas de las planchas de viaje de vapor y rociado son:

- a. Pérdidas de agua por la perilla
- b. Condensaciones en el adaptador de la perilla
- c. Pérdidas entre el adaptador de la perilla y el orificio de la cámara de vapor
- d. Falta de vapor
- e. La plancha gotea o se sale

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Algunos de los componentes eléctricos de las planchas secas son la suela, la placa de presión y la válvula de descarga de vapor.
2. Las resistencias de una plancha calientan la placa delantera.
3. Es antieconómico sustituir las resistencias quemadas de las planchas.
4. Los cables de alimentación de las planchas son reparables.
5. Por regla general, deben reemplazarse los termostatos estropeados.
6. En toda plancha que haya sido desarmada hay que hacer pruebas de cortocircuitado y puestas a masa.
7. Cuando se limpia y se trabaja en una plancha, hay que dedicar atenciones particulares a la suela.
8. Pueden eliminarse con lija las rebabas de la suela.
9. Los generadores de vapor pueden ser de hervidor y de tipo rápido.
10. Un orificio es una abertura que permite el paso de agua o vapor.
11. El fusible antitérmico de una plancha se funde y abre cuando se alcanza una temperatura excesiva.
12. El dispositivo de autolimpieza de las planchas sirve para limpiar el exterior de las mismas.
13. Para limpiar el hervidor de las planchas de vapor se emplea yeso agrícola.
14. En las planchas de rociado y vapor se recomienda emplear agua destilada.
15. Cuando se desmonta la suela de una plancha, debe volver a sellarse con adhesivo de silicona.
16. La acumulación de aceite o grasa en la válvula de una plancha de vapor, puede impedir que éste se genere.
17. La pelusa producida dentro de la plancha puede producir manchas marrones en la ropa.
18. Deben limpiarse las suelas de las planchas que ofrezcan resistencia al movimiento o se peguen.
19. Las planchas de viaje son versiones reducidas de las normales.
20. Las planchas de viaje de vapor están dotadas de perillas desmontables.
21. Las planchas de viaje están ideadas para trabajar con corriente alterna de 220 y de 110 volt.
22. Las planchas de viaje de vapor deben cargarse con agua fría.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

1. La resistencia de calentamiento, termostato, bornes con sus aislantes, cable de alimentación; a veces lámpara testigo con su resistencia.
2. Suela, placa de presión, tapa, apoyo de talón, asa y aliviador que sujeta el cable de alimentación a la caja de bornes.
3. Cuando el elemento de caldeo está integrado en la suela.
4. En paralelo.
5. En serie.
6. La suela.
7. Para gobernar el calor.
8. Aumenta...
9. El cable de alimentación, la conexión con el elemento y el termostato, el termostato y el elemento de caldeo.
10. No.
11. No.
12. No.
13. Cortocircuitos y masa.
14. No.
15. Una plataforma de pruebas.
16. Esmeril.
17. La suela.
18. El cable de alimentación y el termostato.
19. El cable de alimentación. El termostato.
20. Pérdida de aislación en el termostato, un punto desnudo en el cable de alimentación y una resistencia de calentamiento a masa.
21. Exceso de calor.
22. El termostato, con los contactos fundidos.
23. Sí.
24. De hervidor y de vapor rápido.
25. El modo en que se genera el vapor.
26. Cerrado, para que no se pierda presión.
27. De bomba de fuelle.
28. No.
29. En el mezclador del tubo de agua se restringe el paso de agua con un vástago.
30. Para que se genere la máxima cantidad de vapor.
31. Un fusible antitérmico.
32. Un conductor soldado a un resorte de lámina con suela eutéctica.
33. Que se funde.
34. Los debidos al agua, al depósito de ésta y a la estanqueidad.
35. Destilada o desmineralizada.
36. No.
37. Vinagre y yeso agrícola.
38. De silicona.
39. La válvula de vapor.
40. Un termostato graduado a una temperatura baja.
41. El manguito del tubo no cierra bien.
42. La válvula de vapor; además, está conectada al mando del botón.
43. Que no estaba cerrada la válvula de llenado cuando el botón estaba en vapor.
44. Lubricar las ranuras de la abrazadera del mando de temperatura en los puntos donde se acoplan a las orejetas del manguito.
45. Sustancias orgánicas, como pelusas, carbonizadas en el conducto de vapor; hay que limpiar el depósito y conducto de vapor.
46. Normalmente, la utilización de agua impropia llamada destilada que contenga algún producto químico.
47. Con una perilla desmontable que hace de depósito.
48. Para evitar condensaciones sobre la perilla.
49. Falta de agua en la perilla, orificio y salida de vapor obturados. Asimismo, mal estado del respiradero de la perilla.
50. Abierto.
51. No.
52. A.

Capítulo 12

Tostadoras automáticas

Este capítulo se dedica a exponer las diferencias fundamentales entre los dos tipos de tostadoras, el funcionamiento de los mandos de estos electrodomésticos y las características especiales de algunos modelos. Se trata, además, de los fallos más corrientes de las tostadoras y de las medidas para corregirlos.

A la venta existe una gran diversidad de tostadoras automáticas cuyos detalles de funcionamiento y constructivos son más o menos diferentes. Pero, en todos los casos para tostar el pan se utiliza un elemento resistivo. Las tostadoras automáticas se clasifican en verticales, en las que las rebanadas de pan se mantienen verticalmente, y horizontales, en las que las rebanadas de pan se mantienen horizontales.

12-1 TOSTADORAS VERTICALES

Los modelos verticales pueden ser tostadoras convencionales que sólo tuesten, o bien artefactos combinados con hornos capaces de tostar, calentar y cocer. Las tostadoras verticales ordinarias se construyen para dos o cuatro rebanadas y pueden tostar pan, barquillos congelados y pastas délgadas sin cope ni relleno (fig. 12-1(a)).

Esencialmente, las tostadoras verticales normales son electrodomésticos sencillos compuestos de tres componentes básicos:

1. El *carro del pan*, que sube y baja por el interior de las cavidades del artefacto y que suele estar dotado de un botón de mando externo. El carro acciona un interruptor que conecta y desconecta la tostadora.
2. Los *elementos de caldeo*, contruidos de hilo resistivo, que se instalan a cada lado de las cavidades de la tostadora y que irradian calor para tostar cuando los atraviesa la corriente.

3. Un *termostato*, interior al artefacto, enlazado con un mando del color de tostado (grado de tostado) externo. Este mando permite al usuario regular la duración del tostado según los tipos de pan, o bien adaptarlo al gusto de cada persona.

En las tostadoras combinadas se reúnen características de las tostadoras ordinarias y de los hornos pequeños. Poseen cavidades de tostado, carros para el pan y mandos de grado de tostado, además de puertas tipo horno y mandos para cocer y calentar. Las operaciones de tostado son iguales que en las tostadoras verticales normales y hay modelos dotados de elementos de caldeo del mismo tipo; en otros, el calor procede de conductores eléctricamente protegidos mediante tubos metálicos, de vidrio o cerámicos.

En los compartimentos de los hornos, habitualmente calentados por elementos de caldeo tubulares pueden calentarse o cocerse bollos, pastas, pequeñas cazuelas y patatas. La temperatura, que suele seleccionarse con un mando independiente, varía en ellos entre 95 y 260 °C aproximadamente y está regulada por un termostato especial para el horno.

Mando de color
(grado de tostado)
Tostadores
normales

Carro del pan

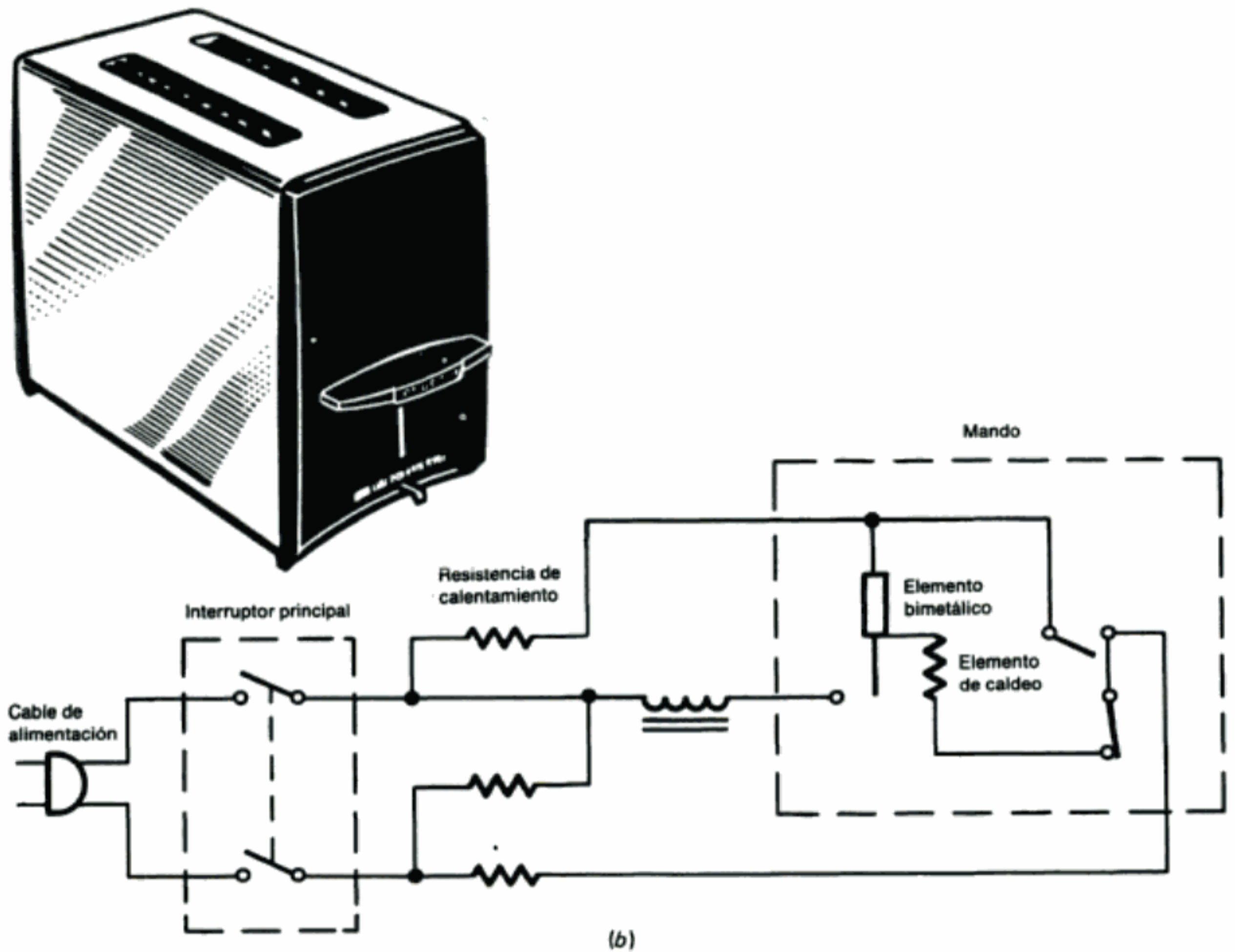


Fig. 12-1 (a) Tostadora vertical automática para dos rebanadas. (b) Esquema eléctrico habitual.

Pueden también tener una posición del mando para dorar la parte superior de sandwiches y panecillos.

Las tostadoras automáticas verticales pueden sufrir averías eléctricas y mecánicas. Por lo general, los fallos eléctricos no son muy difíciles, pero los mecánicos pueden ser, a veces, bastante molestos. Empecemos examinando los circuitos eléctricos de las tostadoras verticales corrientes de dos rebanadas, que son como el representado en la figura 12-1(b).

Actualmente, la mayoría de los interruptores principales o de puesta en marcha son bipolares. Normalmente el interruptor principal del circuito de la figura 12-1(b) se encuentra ABIERTO. Pero se cierra cuando el usuario introduce el pan en la cavidad y oprime la manilla del carro. (En dos o tres modelos el movimiento del carro es automático, de modo

que, cuando se introduce el pan en la cavidad, se cierra el interruptor principal.) Cuando se hace la tostada y salta al exterior, el interruptor vuelve a ponerse en posición ABIERTO, o de PARADA («OFF»).

Los modelos verticales para dos rebanadas están provistos de tres o cuatro elementos de caldeo: uno por la parte externa de cada rebanada y, entre ambas, un elemento doble o bien dos elementos sencillos. Estas resistencias suelen conectarse en paralelo; por ello, si una de ellas se abre, no dejará de funcionar totalmente el artefacto, como ocurriría si se dispusieran en serie. Dado que, aunque se abra una resistencia, las demás seguirán trabajando, para localizar una resistencia defectuosa, bastará observar cuál es la que no enrojece.

Estas resistencias no deben empalmarse nunca, ni debe desenrollarse porción alguna de hilo para

aflojarlo y reconectar a un borne. Al hacer el pedido de resistencias nuevas, es importantísimo anotar los datos grabados en las viejas. Esta información debe incluirse en la nota de pedido en unión a la ubicación del elemento, es decir, centro, exterior u otra particularidad cualquiera. Hay modelos en los que las resistencias centrales y exteriores son desiguales; en otros, una de las resistencias puede estar dotada de una abertura para el termostato. Tomando estas precauciones garantizaremos un tostado uniforme tras instalar una resistencia nueva.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuáles son los tres componentes básicos de las tostadoras verticales?
2. ¿Qué tipo de interruptor de puesta en marcha se encuentra en las tostadoras verticales?
3. ¿Cuál es la posición normal del interruptor de puesta en marcha, abierta o cerrada?
4. ¿Cuántos elementos de caldeo hay en una tostadora vertical para dos rebanadas?
5. ¿Cómo suelen conectarse o disponerse los elementos?
6. Si se abre una de las resistencias, ¿seguirán trabajando las otras?
7. ¿Deben empalmarse las resistencias?
8. ¿Qué información debe incluirse al hacer el pedido de resistencias nuevas para una tostadora vertical?
9. ¿Son iguales todas las resistencias de una tostadora vertical?

12-2 MANDOS

Si bien todas las marcas y modelos de tostadoras difieren hasta cierto punto, en casi todas ellas se encuentra un termostato dotado de un elemento bimetálico. El proceso de tostado se gobierna por la dilatación y contracción de dicho elemento. Cuando el termostato alcanza una temperatura prefijada, ac-

ciona un dispositivo mecánico o electromecánico que libera el carro, abre el interruptor principal y hace saltar la tostada.

Existen tres tipos básicos de mandos para tostadoras: temporizadores de reloj, mandos de una etapa y mandos de dos etapas.

Temporizadores de reloj

El primer dispositivo de mando que se utilizó en las tostadoras automáticas fue del tipo clásico de reloj. Para fijar la duración del tostado, en este dispositivo se hacía uso de un reloj de cuerda (fig. 12-2). Accionando hacia abajo la llave el usuario daba cuerda al reloj, descendía el carro y lo trincaba y cerraba el circuito. Transcurrido el tiempo fijado, el reloj disparaba el trinquete del carro y el resorte elevador lo alzaba con el pan tostado. Con un mando de color (de claro a oscuro) se hacía variar la duración alterando la velocidad del reloj. Sin cambiar ese mando no era posible conseguir tostados uniformes, si se partía de una tostada fría que luego se iba calentando.

Para aumentar el «automatismo» del sistema se añadió un compensador (fig. 12-3). Este constaba de dos piezas: una lámina bimetálica, que se flexionaba en concordancia al incremento de temperatura dentro del artefacto, y una palanca reguladora cargada por resorte, situada en el reloj y sobre la que actuaba la lámina bimetálica. Esta palanca solía ser independiente del mando de color y no alteraba la posición de éste. Conforme subía la temperatura de

Compensador

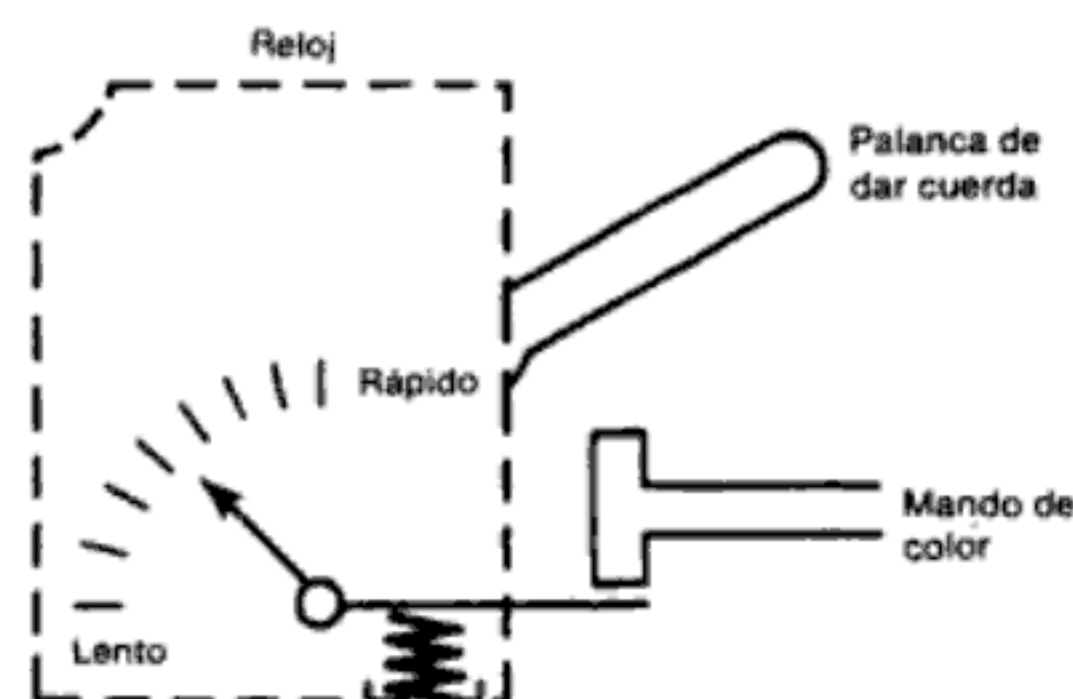


Fig. 12-2 Temporizador de reloj con motor de resorte simple.

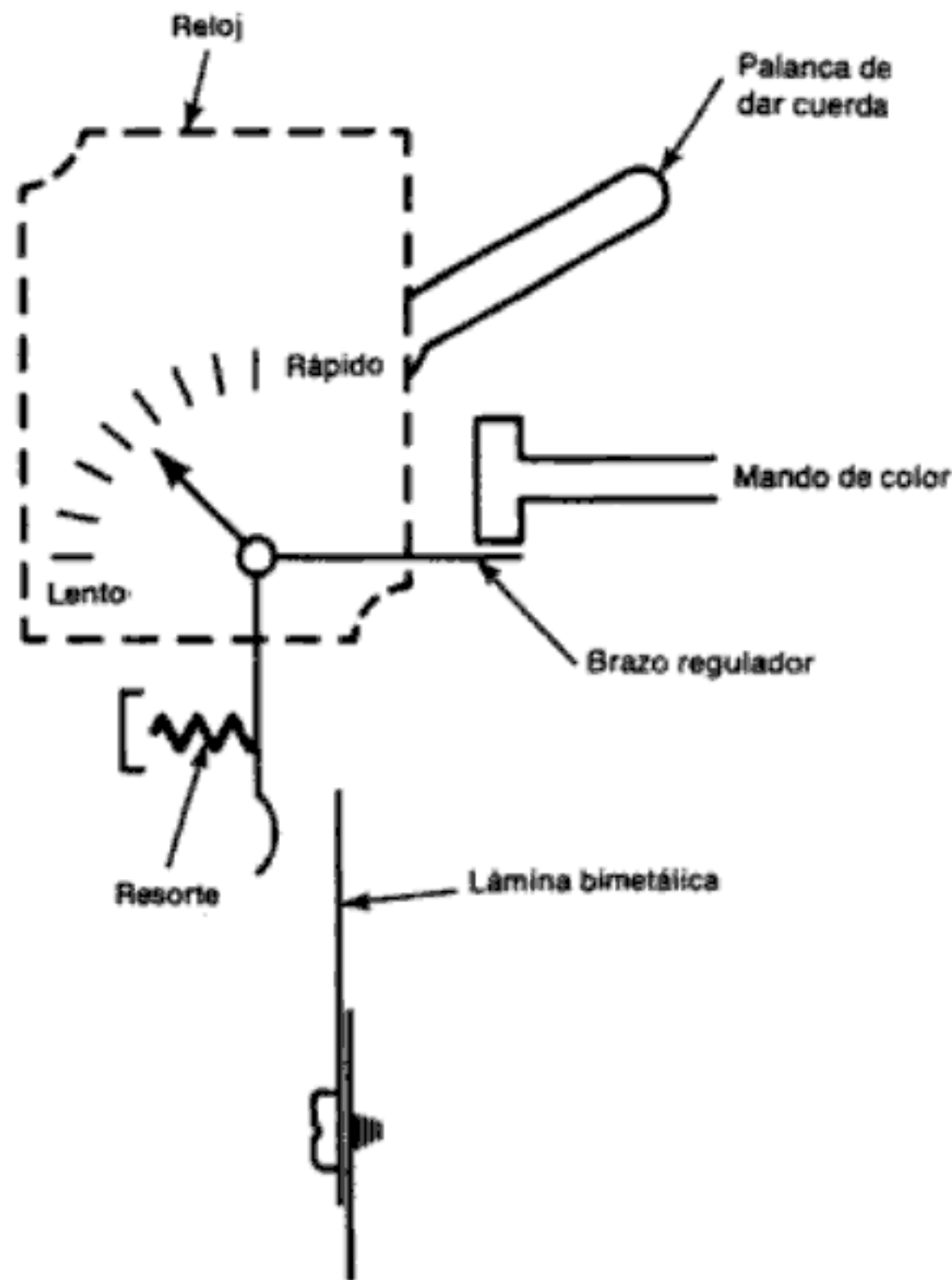


Fig. 12-3 Temporizador de reloj con motor de resorte dotado de compensador termostático.

la tostadora, la lámina bimetálica se desplazaba hacia la palanca reguladora del reloj, chocando después con ella, para luego moverla de manera que aumentara la velocidad del reloj. De ese modo se hacía variar automáticamente la duración, a partir de la temperatura inicial de la tostadora. El mando de color era igual al utilizado en los temporizadores de reloj normales, pero en estos últimos modelos era posible conseguir un tostado uniforme, se iniciase éste en frío o en caliente, sin cambiar el mando de color o precalentamiento.

Son pocas las tostadoras modernas en que se usen mecanismos de temporización con reloj, pero es importante conocerlos pues pueden aparecer en el taller de reparación en cualquier momento.

Mandos de una etapa

Estos mandos se basan en el hecho de que la lámina bimetálica necesita un tiempo para reaccionar al calor. Muy oportunamente, el tiempo de tostado se

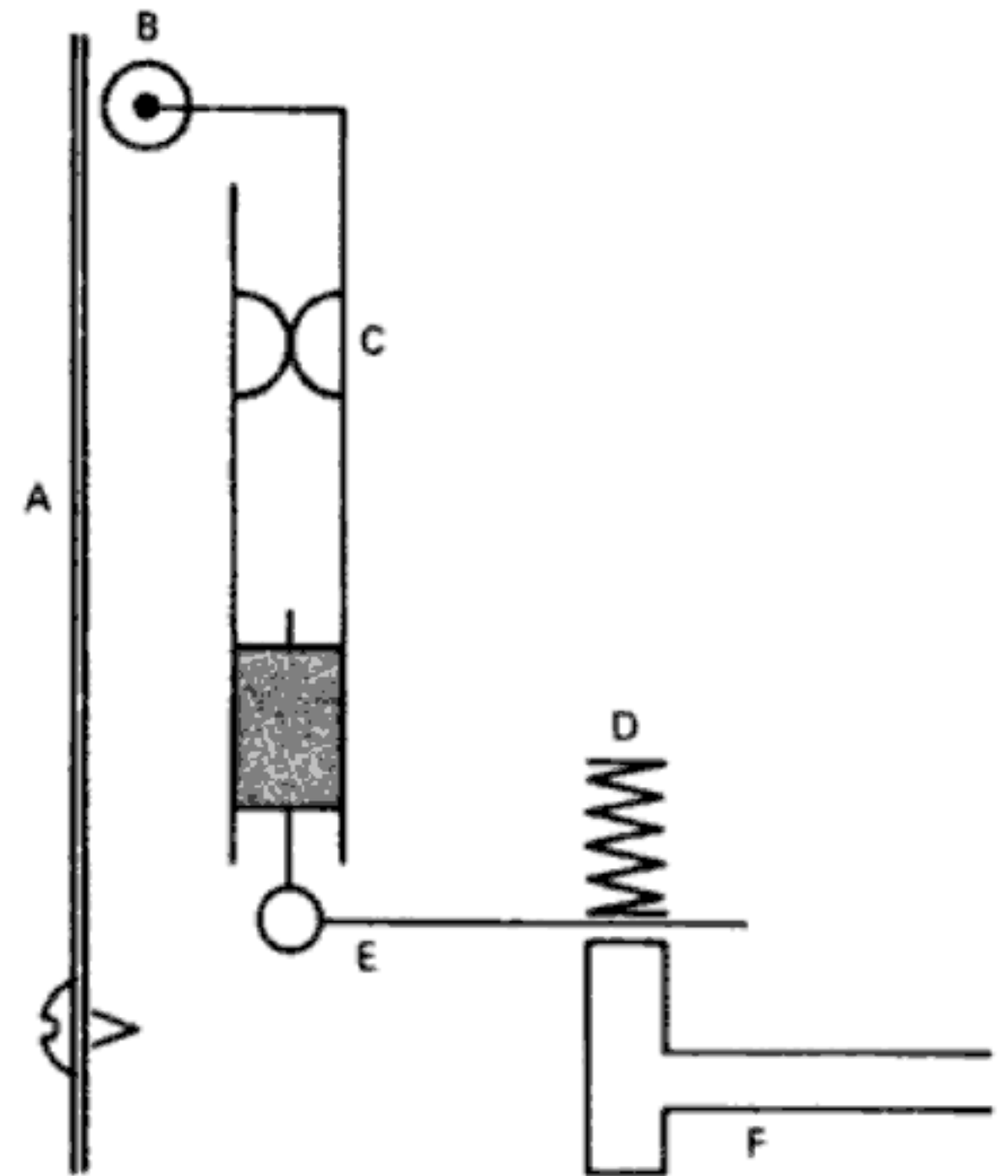


Fig. 12-4 Temporizador termostático de una etapa. La lámina bimetálica A, en contacto directo con el pan, se dobla hacia la derecha, a medida que se eleva la temperatura, hasta el final del ciclo, en que choca con el aislador del interruptor B, abriendo los contactos C del mismo; el brazo móvil E del interruptor se mantiene contra la leva de mando de color F mediante el resorte D.

alarga si se emplea pan fresco y húmedo, pues la evaporación de la humedad consume calor. Por el contrario, si se emplea pan seco, el calor se acumula con mayor rapidez dentro de la tostadora, y la lámina bimetálica inicia su movimiento hacia el interruptor comparativamente antes. O sea, el mando de una etapa se ajusta automáticamente por sí mismo según el calor que se acumula y la textura del pan. En la figura 12-4 se ilustra la acción del temporizador termostático de una etapa.

Entre las primeras aplicaciones de esta idea se incluían no sólo modelos con horno, sino también tostadoras de volteo. Cuando una de éstas se apagaba al final del período de tostado, sonaba una campanilla para avisar al usuario de que diese la vuelta a la tostada, o liberase el trinquete del carro, según fuese el caso. La campanilla de aviso la accionaba un electroimán de baja resistencia.

El mando de color permitía al usuario variar la distancia a recorrer por la lámina bimetálica para

abrir el interruptor. La evolución posterior de los modelos anteriores incluyó la expulsión de la tostada en sustitución de la campanilla.

El principio de alambre térmico se emplea mucho en los mandos de una etapa para desenganchar el trinquete del carro, tal como vemos en la figura 12-5. Un trozo de alambre especial se conforma en horquilla de patas largas dotándolo de un bucle en el extremo superior, que se monta tenso sobre el extremo aislado de una palanca C. Los extremos de ambas patas se unen a unos bornes que no sólo aseguran los extremos del alambre térmico, sino que además lo ponen en serie con las resistencias. Cuando el usuario cierra el interruptor principal, al oprimir el carro, éste queda sujeto por el trinquete H y pasa corriente por el hilo térmico A, calentándose y dilatándose éste. Este pequeño movimiento, que se transmite a la palanca en el punto por donde lo abarca el bucle resulta multiplicado en el otro extremo de la palanca a causa de la posición de los pivotes. A la vez que la palanca se mueve acompañando a aquella dilatación gradual, la palanca con trinquete E recorre poco a poco el sector dentado F. Al final

de la duración del ciclo, el termostato corta la corriente; entonces, el alambre térmico se enfría y se contrae, haciendo que la palanca con trinquete se mueva hacia arriba y se enganche en los dientes del sector, con lo que éste gira en torno a su pivote. De ese modo el dedo de disparo desengancha el trinquete y sube el carro, que da contra el doble codo de la palanca con trinquete, separando a ésta del sector.

Hay sistemas de mando temporizados termostáticamente en los que un pequeño elemento térmico, situado inmediatamente al lado de una lámina termostática algo más robusta que las utilizadas en otros temporizadores, actúa con fuerza suficiente para disparar el trinquete del carro y abrir el interruptor. Los primeros modelos de este tipo carecían de mecanismo de expulsión, pero eran automáticos en todos los demás aspectos. En éstas tostadoras una lámpara testigo indicaba el momento en que la tostada quedaba lista y, entonces, se elevaba el carro manualmente.

Mando de dos etapas

Este nombre se debe a que la temporización consta de dos partes, calentamiento y enfriamiento. Tal como vemos en la figura 12-6, un elemento de caldeo auxiliar está arrollado alrededor de la lámina bimetalica y conectado en serie con las resistencias de tostado. En este mecanismo existen dos interruptores: el principal y otro de cortocircuitado del elemento auxiliar.

Como se indica en la figura 12-7, cuando se empuja el carro G, se cierra el interruptor principal, pero se abre el de cortocircuitado del elemento C, permitiendo que éste se caliente a la vez que las resistencias de tostado. Cuando el elemento auxiliar se calienta, el elemento bimetalico A inicia su desplazamiento hacia el tope de regulación de color B. Cuando la parte inferior de la lámina choca con el tope, la parte superior hace presión sobre el contacto D y se cierra el interruptor de cortocircuitado, dejando así fuera de circuito al elemento auxiliar. Los elementos principales siguen calentando. Entonces la lámina bimetalica comienza a enfriarse y a retornar a su posición de partida. Cuando la lámina inicia su movimiento de retroceso, da contra el ex-

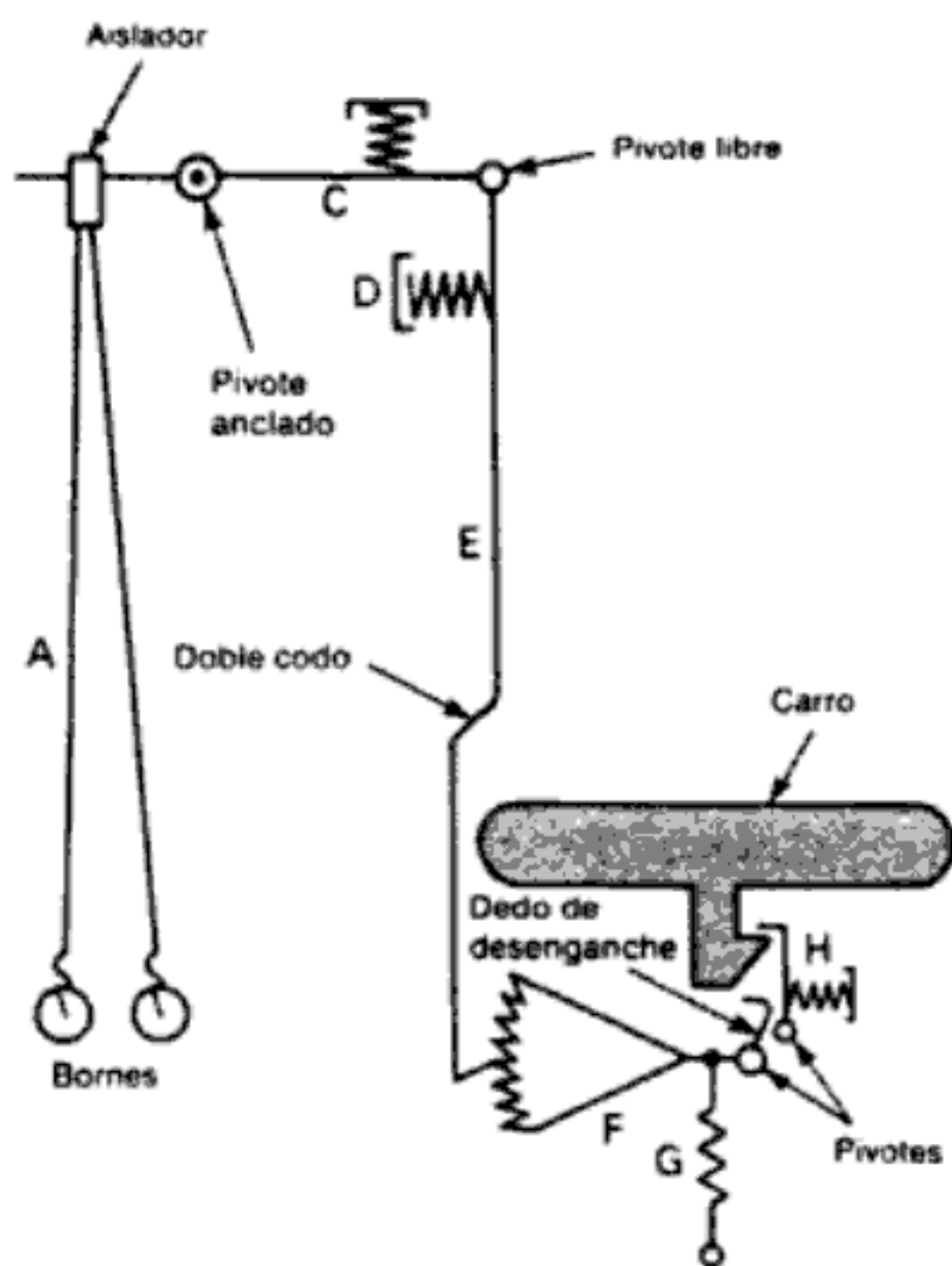


Fig. 12-5 Retén del pestillo del carro con alambre térmico y de una etapa.

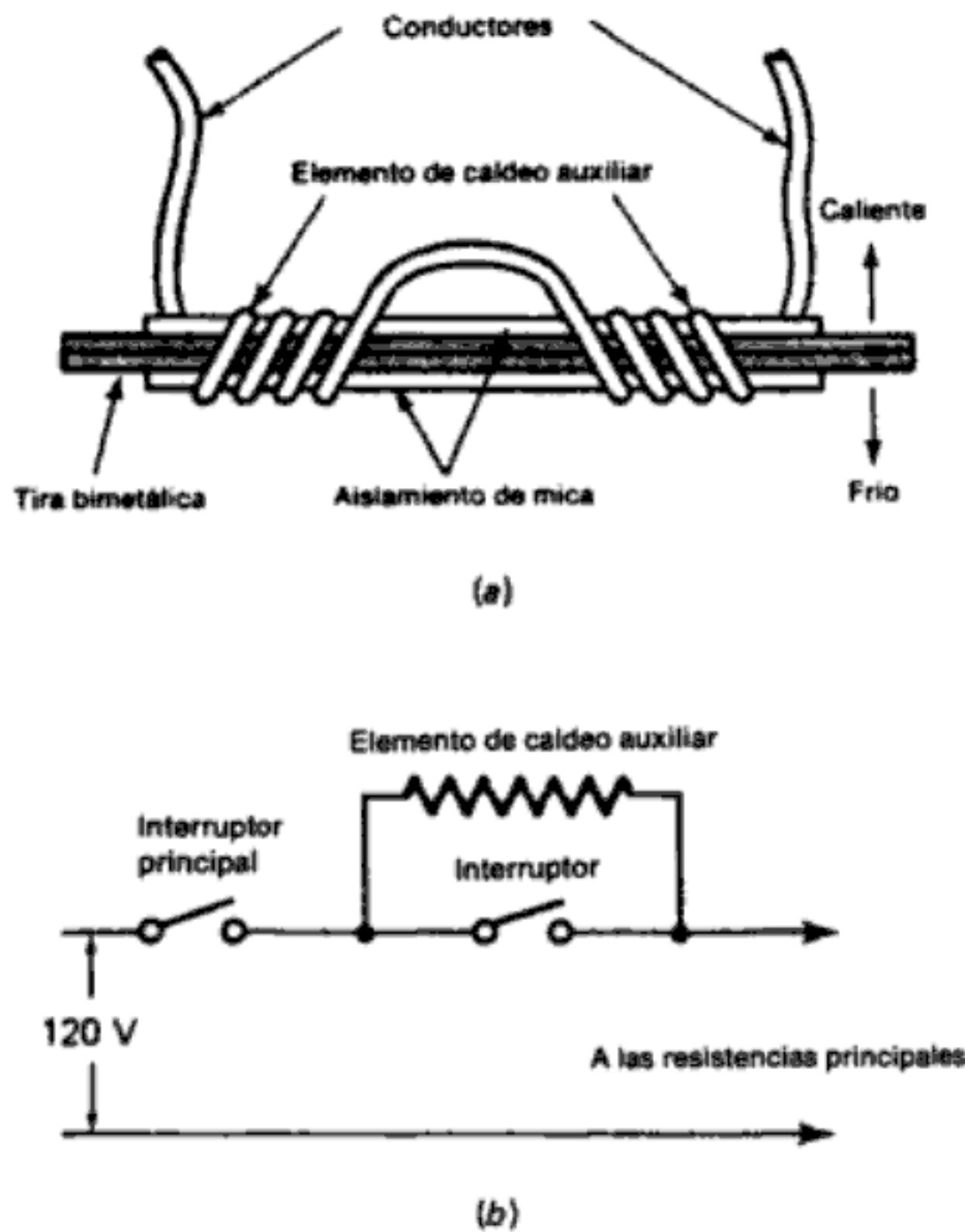


Fig. 12-6 (a) Para accionar los temporizadores mecánicos suelen emplearse tiras bimetálicas. (b) Esquema del circuito calentador de la tira.

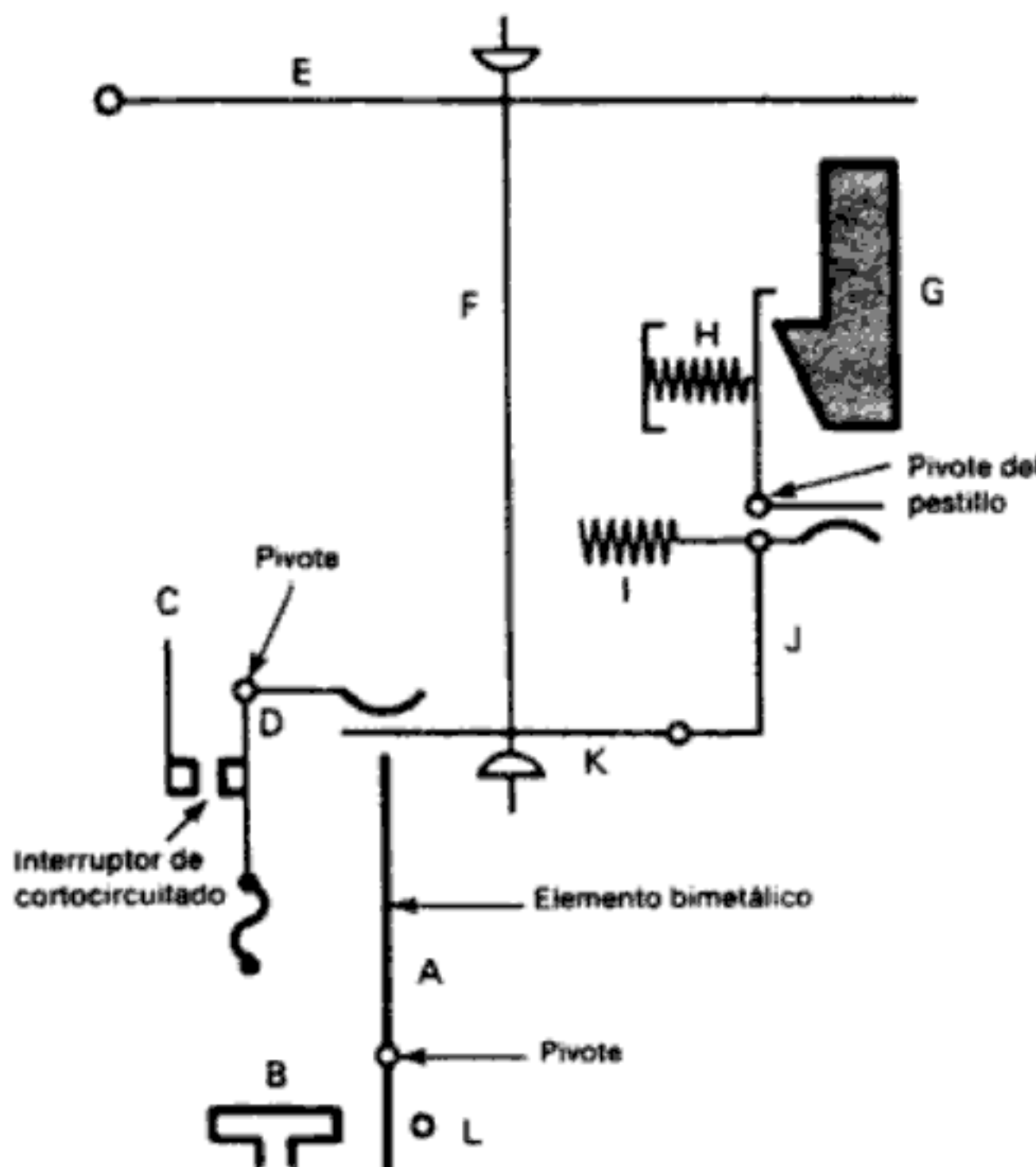


Fig. 12-7 Temporización termostática de dos etapas con elemento de caldeo auxiliar.

tremo de K y presiona, a través de un conjunto de pivotes y brazos, para disparar el trinquete del carro H. El carro se eleva, pegando en la palanca E, la cual alza la palanca articulada F y desaloja a K del camino de A. En ese momento la tostadora está preparada para otro ciclo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

10. ¿Cuáles son los tres tipos básicos de mandos de las tostadoras?
11. En los temporizadores de reloj, ¿cómo se regulaba el mando de color?
12. ¿Qué se añadió a los temporizadores de reloj al objeto de conseguir un tostado uniforme?
13. ¿Se emplean los temporizadores de reloj en muchas tostadoras modernas?
14. Con un mando de temporización de una etapa ¿qué tostada saltará antes, una de pan húmedo o una de pan seco? ¿Por qué?
15. En una tostadora de volteo, ¿tuesta ambos lados del pan a la vez un temporizador de una etapa?
16. ¿Cómo se acciona la campanilla de aviso en las tostadoras de volteo?
17. ¿Qué dispositivo sustituyó a la campanilla de aviso de las antiguas tostadoras de volteo?
18. En los mandos de temporización de una etapa con alambre térmico, ¿qué ocurre cuando el alambre se enfría al finalizar el ciclo?
19. ¿Cuáles son las dos fases de los mandos de temporización de dos etapas?
20. En los mandos de temporización de dos etapas, ¿se cierra el interruptor de cortocircuitado cuando se cierra el interruptor principal?
21. ¿Qué se acciona al abrirse el interruptor de cortocircuitado?
22. ¿Qué sucede cuando se enfría la lámina bimetálica de un temporizador de dos etapas?

12-3 CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LAS TOSTADORAS VERTICALES

En las tostadoras verticales de carro automático, éste desciende como por arte de magia tras depositar el pan en la ranura y, un minuto después más o menos, el pan tostado sube silenciosamente. No hacen falta palancas; el único mando es el botón de color o de grado de tueste.

Existen varios sistemas de movimiento automático del carro. Por ejemplo, uno de ellos se basa en un temporizador de una etapa. El peso de la rebanada de pan, una vez depositada en la ranura, oprime una palanca la cual, a través de un mecanismo articulado, dispara el interruptor a la posición de marcha («ON»), en la que permanece hasta que el termostato lo desconecta. Al pasar corriente, el alambre térmico se dilata, permitiendo el descenso del carro. Finalizado el ciclo, el termostato desconecta el interruptor («OFF»), en cuyo instante el alambre térmico se enfría y contrae, elevándose así el carro hasta su posición superior. Cuando se retira la tostada de la ranura, la palanca de puesta en marcha del carro regresa a su posición superior y la tostadora queda lista para el ciclo siguiente.

En otros sistemas de carro automático, se emplea un motor eléctrico para mover el carro hacia abajo (fig. 12-8). En este caso se emplea un dispositivo de temporización termostático de dos etapas.

Otro dispositivo de las tostadoras es un mando para mantener caliente la tostada sin sacarla del artefacto. Se trata de un sencillo aditamento mecánico que poseen algunos modelos, en los que el botón selector tiene dos posiciones, una para la función indicada y la otra para hacer salir el pan inmediatamente después de tostado. Cuando este mando se coloca en la posición correspondiente a conservación de calor la corriente se interrumpe como siempre al final del ciclo, pero sin que se eleve el carro hasta que el usuario desenganche el trinquete.

Muchas tostadoras están provistas de un botón o palanca de mando especial que permite al usuario pasar de calentamiento fuerte, para tostar, a calentamiento suave, para sandwiches y pastas.

La mayoría de los dispositivos de temporización de las tostadoras se preparan en la fábrica para hacer tostados medios en la posición MEDIA del mando de

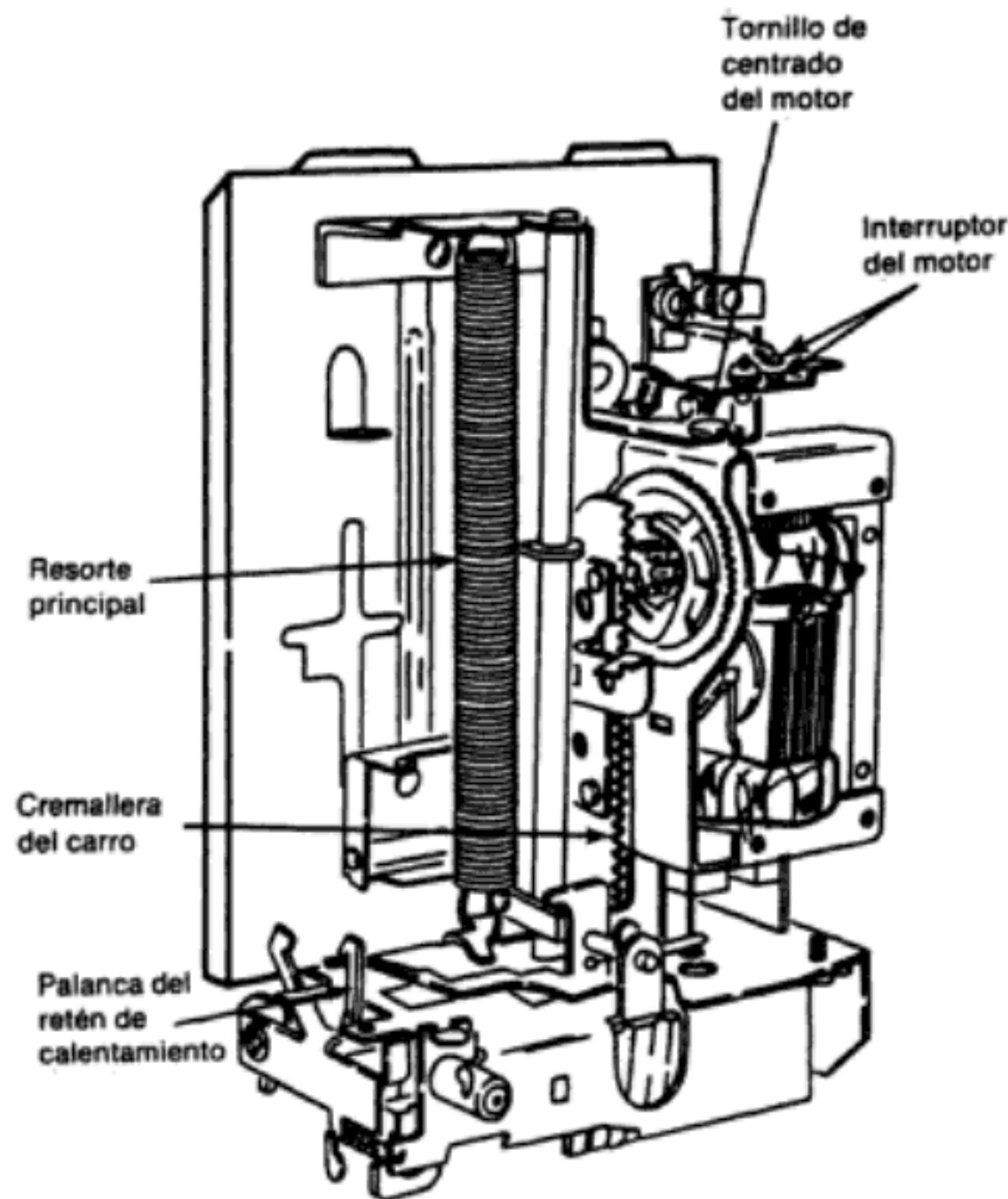


Fig. 12-8 En algunos tostadores el carro desciende merced a un motor y no mediante manecilla.

calor. Habitualmente un funcionamiento errático será indicio de que los componentes del temporizador no están correctamente enlazados, u otra avería cualquiera de tipo general. Suponiendo que los demás componentes funcionen correctamente, si la prueba del pan revela que el mando de color debe girarse hasta demasiado cerca de cualquiera de los extremos para conseguir un tostado medio, y es posible graduar el color de la tostada a través del botón de mando, no cabe duda de que es necesario un reglaje.

Todas las tostadoras tienen límites diferentes para los tiempos de calentamiento y de enfriamiento (aunque no todos estos artefactos tienen tiempo de enfriamiento) y para la intensidad de la corriente que se consume durante el período de enfriamiento. El período de calentamiento es la duración desde el momento en que se inicia el ciclo hasta el pequeño clic que señala el puenteo del interruptor de mando. Este período es generalmente de 76 a 109 segundos. El período de enfriamiento es el tiempo que transcurre desde el puenteo del interruptor de mando, que per-

Período de calentamiento

Período de enfriamiento

mite enfriarse al bimetalico, hasta el instante en que sale la tostada. Este tiempo es generalmente de 18 a 32 segundos.

Al hacer la comprobación de estos tiempos, no hay que olvidarse de que la tostadora debe estar a la temperatura ambiente antes de hacer reglajes en el temporizador. La prueba del pan se iniciará siempre en frío al objeto de probar la exactitud del reglaje. Además, la carcasa del artefacto estará montada al sincronizar el ciclo; de lo contrario, el calor no se distribuirá normalmente por su interior y, por tanto, no podrán ajustarse correctamente los ciclos del termostato y de temporización. Se consultará el manual de asistencia del fabricante correspondiente a la tostadora concretamente asistida.

En algunos modelos es posible ajustar el temporizador de una etapa por el fondo del artefacto sin más que actuar sobre un tornillo de reglaje. En otros, basta con reposicionar el mando de color. Lo más importante a recordar, sin embargo, es que, en este tipo de tostadoras, si las tostadas salen demasiado oscuras con el mando de color en posición media, el reglaje debe encaminarse a acortar la distancia que ha de recorrer la lámina del termostato para abrir el interruptor; si las tostadas salen demasiado pálidas, hay que incrementar esa distancia. Póngase atención en no doblar la lámina bimetalica.

En lo que respecta a los temporizadores de dos etapas, el reglaje es bastante parecido al descrito para los de una etapa, salvo que debe procurarse que la lámina bimetalica con su elemento de caldeo auxiliar recorra una distancia más corta para cerrar el interruptor de cortocircuitado, si las tostadas salen demasiado oscuras, o una mayor, si las tostadas salen demasiado pálidas. Pero, antes de iniciar cualquier ajuste, hay que asegurarse de que el elemento auxiliar (así como las otras resistencias) está en buen estado, pues cualquier variación de la resistencia altera la duración del ciclo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

23. ¿Qué tipo de temporizador se emplea para mover el carro automático de las tostadoras verticales?
24. ¿Qué tipo de temporizador se emplea cuando el descenso del carro lo efectúa un motor?
25. En los mandos con conservación del calor, ¿salta la tostada al final del ciclo?
26. En una tostadora con selector para conservación del calor, ¿sube solo el carro?
27. ¿Cuál es la causa probable de que el control de color de una tostadora sea errático?
28. ¿Qué es el período de calentamiento?
29. ¿De qué orden suele ser el período de calentamiento?
30. ¿De qué orden suele ser el período de enfriamiento?
31. ¿Tienen período de enfriamiento todas las tostadoras?
32. ¿Cómo se regulan los temporizadores de las tostadoras?
33. ¿Debe encontrarse desmontada o instalada la carcasa cuando se ajusta el temporizador? ¿Por qué?

12-4 CONSIDERACIONES ACERCA DE LA REPARACIÓN DE TOSTADORAS

Un fallo muy corriente de las tostadoras se debe a las partículas de comida que pueden afectar a su funcionamiento tanto eléctrico como mecánico. Las pequeñas migas, restos quemados y materias similares que se acumulen en el interior del artefacto pueden fácilmente contaminar el termostato o los contactos del interruptor, o bien atascar el mecanismo de disparo, las guías de alambre que mantienen en posición al pan, etc. Una manguera de aire sirve muy bien para desprender tales partículas. Normalmente, las partículas quemadas podrán desprenderse, rascando, de contactos u otras piezas; pero, al hacerlo, se pondrá atención para no estropear las resistencias.

La base, los botones de mando, las asas y demás piezas de plástico deben examinarse, ya que piezas desportilladas, agrietadas o rotas son señales casi inequívocas de que la tostadora ha recibido un golpe y las piezas internas han podido sufrir daños más

graves. Cuando las apariencias creen la sospecha de que una tostadora haya caído al suelo, se escudriñarán todas las piezas y subconjuntos con un cuidado superior al normal, para no pasar por alto nada de lo necesario para devolver todas las funciones a un estado satisfactorio.

No hay que precipitarse a desarmar una tostadora automática. Lo primero es considerar todos los ajustes externos posibles, o tratar de determinar la causa desde el exterior. En algunos modelos pueden hacerse gran cantidad de ajustes y reparaciones por el fondo, sin nada más que retirar la bandeja de migas. Aún más, es siempre deseable enterarse rápidamente de la causa del fallo, particularmente si las apariencias indican que las reparaciones pueden ser costosas, en cuyo caso lo mejor es confeccionar un presupuesto antes de seguir adelante; a la clientela no le gustan las sorpresas desagradables.

Cuando se desarme un modelo nuevo por primera vez, es recomendable emplear algunos minutos en averiguar cómo funciona y comprender la misión de cada componente. Este examen no sólo facilita las operaciones de reparación, sino que permite averiguar cuantos ajustes y reparaciones pueden hacerse sin desarmar.

Antes de poner de costado o boca abajo el artefacto sobre el banco de trabajo, se acolchará éste para evitar arañazos. Las herramientas y piezas sueltas se mantendrán separadas de la zona acolchada.

Cuando, en algunos modelos, se retira la carcasa, nada impide caer a las varillas de guía del pan al dar la vuelta al artefacto. Esa caída en desbandada de varillas delgadas pueden producir graves daños a otras piezas de la tostadora, ya que casi invariablemente alguna de ellas se enreda en alguna resistencia. Por tanto, la carcasa se retirará siempre con el artefacto de pie. Seguidamente, si el trabajo hace necesario extraer las guías, estas se alzarán una o dos cada vez. Por el contrario, si no hay que retirar las guías, éstas se asegurarán colocando un trozo de cinta transparente adhesiva bien fija por encima de los extremos superiores de cada hilera de guías, llevando la cinta hasta unos cinco centímetros por debajo del armazón interno de la tostadora. No se olvidará retirar la cinta antes de volver a colocar la carcasa.

En algunos modelos es posible hacer funcionar la tostadora con la carcasa desmontada para observar los movimientos de las distintas piezas. Entre ellos,

algunos tienen los mecanismos de desconexión del temporizador y del trinquete del carro inmediatamente debajo del tostador, y directamente encima de la bandeja de migas. Para observar el funcionamiento de estos mecanismos, lo primero es descubrir la parte inferior del artefacto. Luego se eleva éste unos ocho o diez centímetros, colocando bloques de madera bajo las esquinas, se pone un espejito sobre el banco y bajo el mecanismo. Por último se apunta una linterna entre nuestra vista y el espejito, de modo que nos permita observar la sucesión de movimientos.

La constitución de los mecanismos de trinquete y de expulsión de la tostada varía muchísimo de uno a otro modelo. Aquí vamos a describir e ilustrar tres de los más conocidos. En el modelo de la figura 12-9(a), el botón de retenida, que se acciona manualmente para iniciar la operación de tostado, se encuentra montado sobre una laminilla metálica móvil, a su vez montada sobre la palanca de accionamiento. Ésta, por tanto, gira hacia abajo acompañando al botón de retenida. Como la palanca del carro está unida a la palanca de accionamiento mediante la articulación de enlace, dicha pieza gira también hacia abajo, con lo que uno de sus brazos hace descender hasta el fondo de la cavidad el mecanismo del carro, y el otro gira hacia abajo y adelante para ser atrapado y retenido por el trinquete. En el reverso de la palanca de accionamiento hay

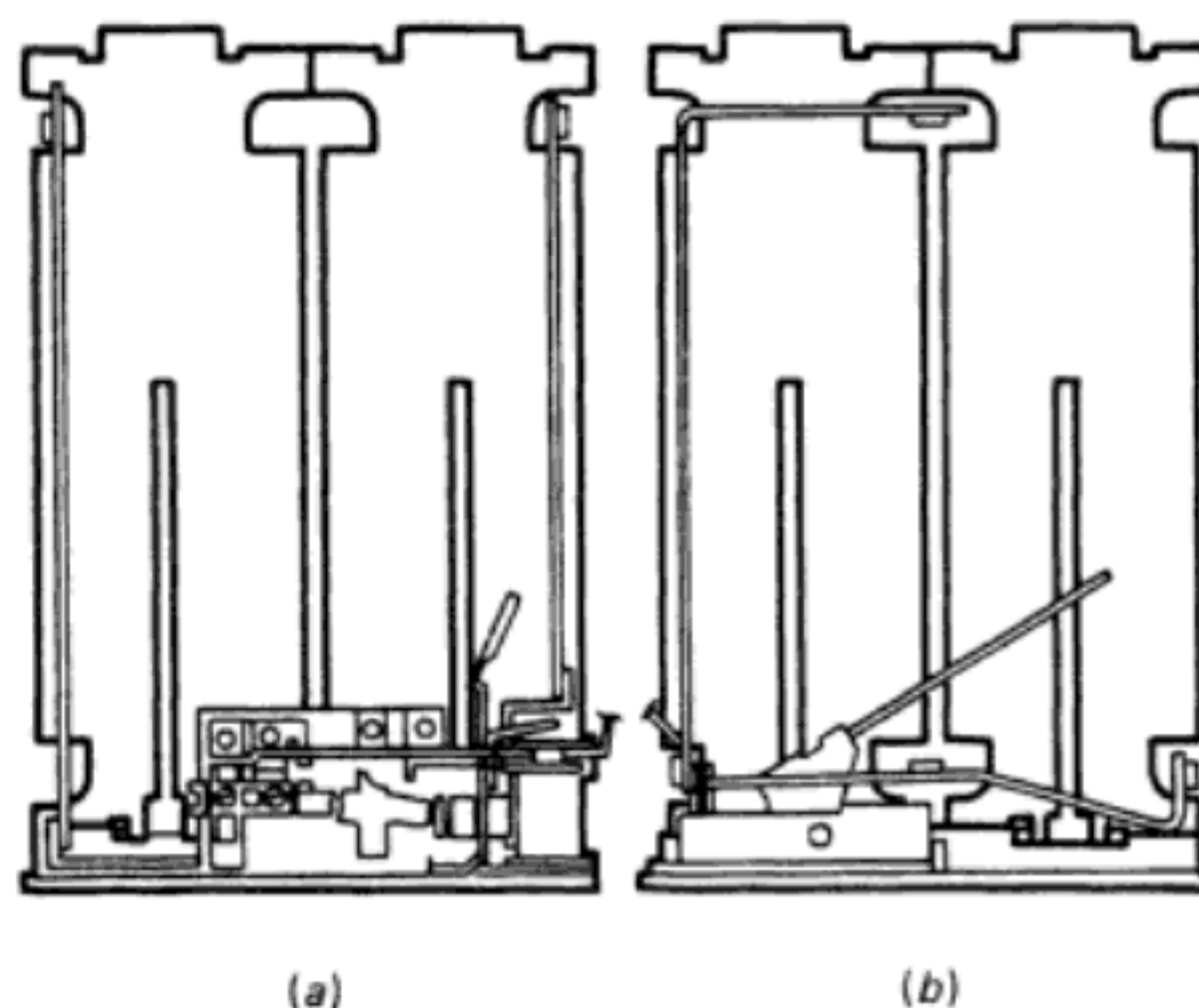


Fig. 12-9 Dos mecanismos de expulsión por solenoide.

Tostadores de solenoide

Amortiguadores
Volantes de inercia

montados un brazo acodado con una varilla. Cuando se oprime el botón de retenida, el brazo impulsa la varilla contra las láminas del interruptor principal, cerrando así ambos ramales del circuito. Con ello, las resistencias y el elemento auxiliar reciben corriente y se inicia el ciclo de tostado. El elemento auxiliar tiene su extremo derecho montado sobre un pasador-pivote y el izquierdo apoyado sobre el tornillo de reglaje de calor. A la vez que se calienta el elemento auxiliar, se arquea el centro de la lámina bimetalica y el borde se desliza hacia arriba por el frente del brazo del interruptor. Éste está cargado elásticamente contra el bimetalico por el contacto elástico del interruptor de cortocircuitado. Cuando la lámina bimetalica sale del escalón del brazo del interruptor, ésta última pieza gira hacia adelante quedando el escalón debajo de la lámina y el contacto elástico puede avanzar y cerrar los contactos del interruptor de cortocircuitado. De este modo, se puentea el elemento auxiliar y la lámina comienza a enfriarse. Entonces, la lámina queda apoyada por la derecha sobre el pasador-pivote y por el centro en el escalón del brazo del interruptor. A la vez que se enfría, se endereza y su extremo izquierdo se alza contra el compensador. A la vez que el lado izquierdo del compensador se eleva, el extremo derecho descende contra el trinquete. Cuando éste es empujado hacia abajo, se libera la punta atrapada en la palanca del carro y regresan a sus posiciones iniciales todas las piezas bajo la solitud del resorte del carro. La forma de leva de la palanca del carro hace que el brazo del interruptor gire hacia atrás saliendo de debajo de la lámina, permitiendo que esta pieza caiga y abriendo el interruptor de cortocircuitado y dejando el artefacto dispuesto para un nuevo ciclo. Este puede interrumpirse en cualquier momento levantando el botón de retenida, con lo que gira la pieza de montaje móvil y empuja hacia abajo el trinquete, liberando así la palanca del carro exactamente igual a como lo hace el compensador al final del ciclo de tostado.

Cuando en el modelo de la figura 12-9(b) se oprime el asa, se cierran los contactos del interruptor principal y pasa corriente por las resistencias, las cuales están conectadas en paralelo. Así pasa también corriente por el elemento auxiliar, haciendo que se arquee la lámina bimetalica, elevando a su vez la brida de la lámina bimetalica una altura sufi-

ciente para que la palanca acodada caiga debajo de la brida. Con ello se cierra el interruptor de cortocircuitado, puenteándose el elemento auxiliar que empieza a enfriarse. El conjunto del elemento auxiliar continuará elevándose hasta que el tornillo de reglaje choque con el compensador, el cual detiene el movimiento ascendente de la lámina, obligando al trinquete a soltar el carro. Este retornará a la posición superior bajo la tensión del resorte y librerá el interruptor principal dejándolo abierto.

Cuando se oprime el botón del carro del modelo de la figura 12-10, que a veces recibe el nombre de tostadora de solenoide o de relé, el carro queda retenido en la posición inferior, se cierra el interruptor principal y se acciona el temporizador. Un elemento auxiliar en serie con las resistencias externas hace que la lámina se arquee. Cuando ésta se arquea suficientemente, se cierra un contacto que hay en el mando, puenteando el elemento auxiliar y la lámina se enfría. Cuando ésta se pone en contacto con el tornillo de reglaje del enfriamiento, pasa corriente por el solenoide (relé). El núcleo de éste tira del trinquete, soltando al carro, y éste se eleva y abre el interruptor principal.

La mayoría de las tostadoras poseen un amortiguador o volante de inercia para impedir que las cremalleras regresen a la posición superior con demasiada rapidez, al finalizar el ciclo de tostado. Existen varios tipos de amortiguadores; algunos trabajan con un líquido y otros se basan en la succión,

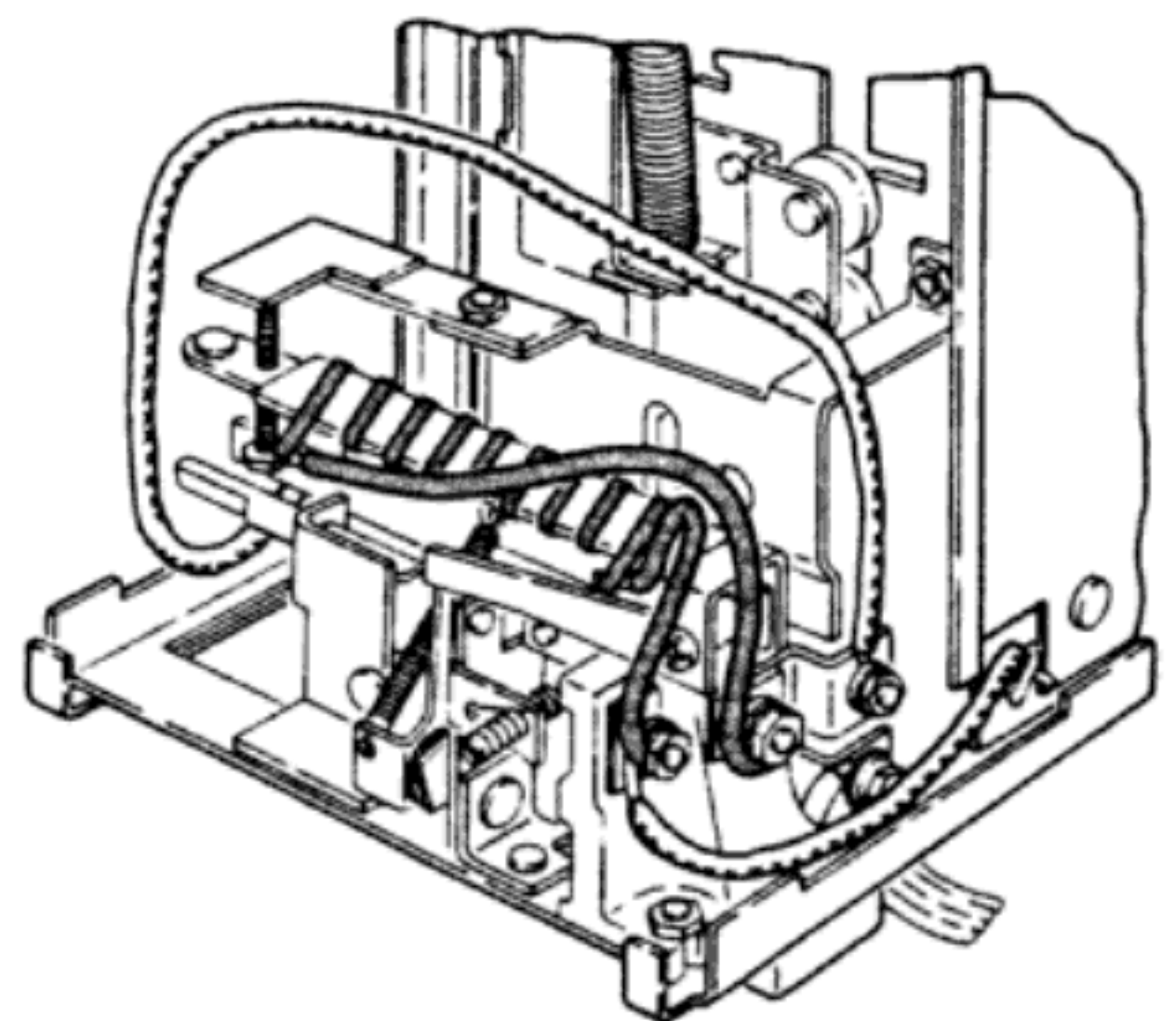


Fig. 12-10 Mecanismo de expulsión por solenoide.

frotamiento o presión neumática. Si el amortiguador no funciona o el volante se afloja en su eje, las cremalleras se elevarían con demasiada rapidez y la tostada saldría despedida del artefacto.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

34. ¿Afectan las partículas de alimentos al funcionamiento eléctrico y mecánico de las tostadoras verticales?
35. ¿Cómo se eliminan las partículas de alimentos?
36. ¿Es desarmar una tostadora la primera operación al reparar uno de estos artefactos?
37. ¿En qué posición debe encontrarse una tostadora al desmontar la carcasa?
38. ¿Cuáles son los tres procedimientos de trinquete y expulsión más conocidos?
39. ¿Qué dispositivo se emplea para evitar que la cremallera y el carro regresen a la posición superior con demasiada rapidez?

12-5 AVERÍAS DE LAS TOSTADORAS VERTICALES

Se exponen seguidamente las averías que con mayor frecuencia encuentran los especialistas al reparar tostadoras verticales.

El artefacto no calienta

1. Comprobar la continuidad del cable de alimentación, interruptor principal (cerrado), soldaduras, alambres e hilos conductores y todas las resistencias. (Recuérdese que, en la mayoría de los modelos, sólo hay continuidad cuando la cremallera está en posición inferior.)
2. Comprobar el estado y funcionamiento del interruptor principal. Los contactos deben estar limpios y cerrarse haciendo la presión adecuada.
3. Buscar contactos flojos.

4. Comprobar el conjunto de trinquete y brazo elevador para asegurarse de que los contactos del interruptor se cierran, y permanecen cerrados, cuando se oprime la palanca de accionamiento.

El carro no se queda abajo

1. Observar si el brazo del pestillo del trinquete queda retenido en la posición inferior por el mecanismo de disparo o de retén del mismo. Comprobar el movimiento de todas las piezas. Estas deben estar desprovistas de adherencias de sustancias extrañas (suciedad, grasa, polvo), rebabas y curvaturas. Limpiar y engrasar con lubricante termorresistente.
2. En las tostadoras de solenoide (relé), comprobar el juego entre el mecanismo de disparo del trinquete del solenoide y la punta del pestillo. Este se ajusta doblando el disparador hasta conseguir una separación de 0,4 a 1,2 mm. Comprobar si se ha oprimido por completo y no se traba en el armazón de los alambres de la parrilla. Comprobar que el brazo elevador no esté deformado o trabado.
3. Comprobar si está quemada la bobina del solenoide y el estado del trinquete. (Algunos trinquetes tienen un pequeño resorte espiral que puede romperse, caer fuera de la tostadora y perderse. A menos que se sepa que en ese lugar debe haber un resorte, podemos desorientarnos a la hora de averiguar por qué el retén no funciona correctamente.)
4. Comprobar la separación de los contactos en el termostato y el tornillo de reglaje de enfriamiento del temporizador.

No se expulsa la tostada

1. En las tostadoras de solenoide, comprobar si el solenoide está abierto y si el núcleo de éste y el trinquete funcionan correctamente. (Cuando la lámina bimetálica se pone en contacto con el tornillo de reglaje, el solenoide atrae el pestillo del disparador, haciendo que ascienda el carro y se cierre el interruptor principal.) Comprobar que el pestillo no esté deformado o roto.
2. Comprobar el funcionamiento del mecanismo de temporización o termostato.

3. Comprobar que el amortiguador o el volante de inercia funcionan de modo que la tostada se expuse adecuadamente.
5. Examinar el resorte de retorno y comprobar si está roto, atascado, deformado o desconectado. Sustituirlo si estuviera roto o si hubiera perdido rigidez.
6. Comprobar si hay contaminación en los contactos del temporizador o termostato.
7. Comprobar que no esté cortocircuitado el interruptor de enfriamiento o calentamiento.
8. Examinar la lámina bimetálica por si estuviera deformada.

El carro sube demasiado lentamente

1. Comprobar que en el conjunto de carro y sus guías no haya deformaciones, atascos o corrosión. Limpiar y engrasar las guías, o enderezarlas si es posible.
2. Comprobar la rigidez del resorte de retorno.
3. Comprobar que el brazo elevador no esté trabado o doblado. Si la resistencia se debe al amortiguador, unir el vástago al émbolo de aquél y hacerlo girar dentro del cilindro enérgicamente para aliviar el frotamiento producido por la arandela de amianto del émbolo del amortiguador. Si éste estuviese gastado, se cambiará. En algunos modelos, comprobar si se hubiera aflojado el volante de inercia.

El carro sube demasiado deprisa

Esta dificultad suele solventarse apisonando la arandela del émbolo del amortiguador. Asimismo, se limpiarán con alcohol la guía y el manguito amortiguador (si existe). Si el amortiguador estuviera gastado, se cambiará. En algunos modelos, se comprobará que el volante actúa sin dificultades sobre la guía y no se retrasa. Comprobar también que el volante no se haya aflojado.

El artefacto hace ruido y lanza la tostada al exterior

Lo que ocurre es que el amortiguador no funciona. Sustituir el émbolo y/o el amortiguador. Si existiese volante de inercia, comprobar que no se haya afloja-

do. Comprobar asimismo que la rigidez del resorte de retorno no sea excesiva; ajustarla.

Se quema el pan

1. Comprobar el interruptor principal.
2. Comprobar que el interruptor de enfriamiento o calentamiento no esté en corto.
3. Comprobar si está correcto el tarado del temporizador o termostato. Si no lo está, reglarlo o sustituirlo.
4. Comprobar que no esté deformada la lámina bimetálica.

Tostado excesivo o insuficiente

1. Comprobar los tiempos de enfriamiento, calentamiento y total. Ajustarlos de acuerdo con las especificaciones del manual de asistencia.
2. Comprobar el estado del temporizador o termostato.
3. En algunos modelos, si la tostada queda demasiado clara en todas las posiciones del mando selector, puede que el mando de corredera se encuentre en la posición PASTAS. Pasarlo a la posición TUESTE y volver a comprobar.

Queda un lado sin tostar

Comprobar que no haya alguna resistencia estropeada.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes:

40. ¿Qué piezas pueden ser las causantes de que una tostadora no genere calor?
41. ¿Cuál podría ser el fallo cuando el carro no se queda abajo?
42. ¿Qué pieza hay que comprobar cuando el carro se eleva con excesiva rapidez?
43. ¿Qué piezas hay que comprobar cuando el artefacto quema el pan?
44. ¿Qué componente se ha estropeado cuando sólo se tuesta un lado del pan?

12-6 TOSTADORAS HORIZONTALES

Las tostadoras horizontales pueden ser modelos de reflector que tuesten y calienten, o bien hornos (fig. 12-11) que tuesten, calienten y cuezan. Ambos tipos se construyen para dos o cuatro rebanadas y están dotados de puerta o acceso frontal. Ambos poseen espacio para la mayoría de los tamaños de pan y pueden calentar panecillos y pastas.

Las tostadoras de reflector se conocen por su procedimiento de tostado. Mientras una de las caras del pan se tuesta directamente por el calor de conductores de calentamiento, la otra cara se tuesta merced al calor procedente de los mismos conductores que se refleja, en torno al pan, en una lámina de metal pulimentado curvada a la manera de espejo. Dado que ambas caras se tuestan por procedimientos diferentes, pueden tostarse con sombreados distintos. Algunos modelos de reflector están provistos de mandos de puesta en marcha y color; en otros, el usuario debe permanecer atento y retirar el pan cuando esté dorado. Las tostadoras de reflector existen con y sin puerta.

Las tostadoras horizontales de horno realizan las mismas funciones que las verticales combinadas. Pero difieren por la posición del pan y la diversidad de mandos. Para tostar, el pan se pone en una bandeja horizontal que se desliza al interior del horno. Hay modelos con mandos totalmente automáticos y que detienen el tueste a un bronceado prefijado, abren la puerta del horno y hacen salir la tostada, al igual que las verticales al expulsar ésta. En otros modelos, el mando detiene el tueste pero no abre la puerta. Hay modelos carentes de mandos automáticos.

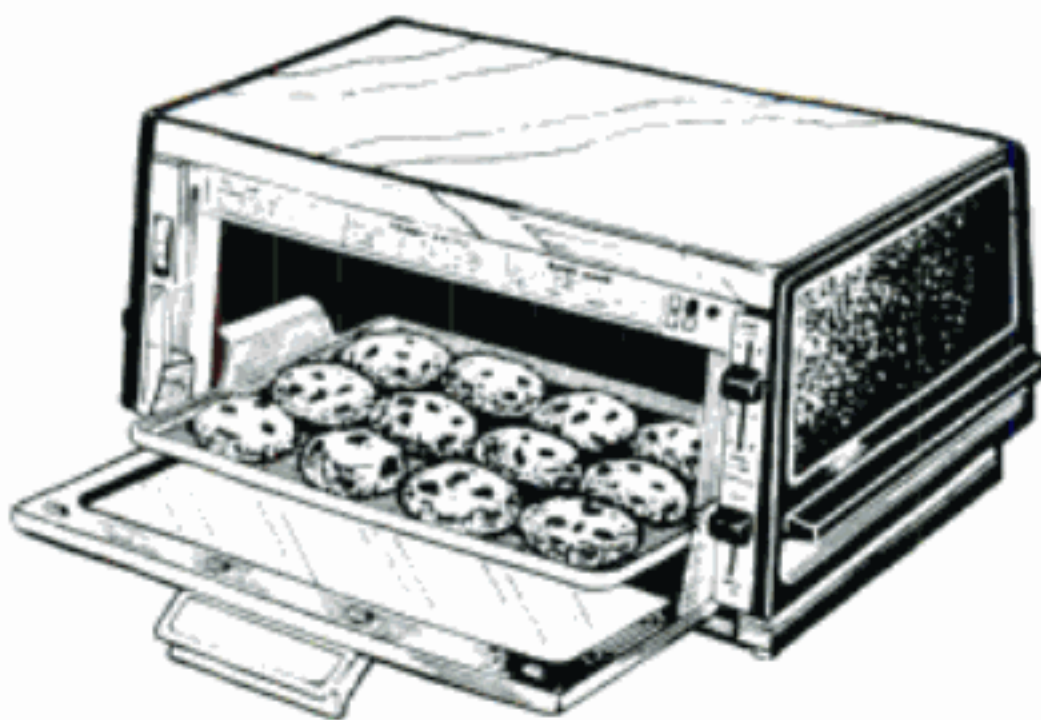


Fig. 12-11 Tostadora horizontal

Las tostadoras horizontales corrientes hacen uso de un elemento de caldeo arrollado sobre un núcleo cerámico, el cual se instala en el fondo del artefacto a la misma altura de la bandeja del pan. Un conjunto de reflectores dirige el calor hacia las partes superior e inferior del pan que se encuentra en la bandeja. La palanca de accionamiento está montada en el armazón del temporizador mediante un pasador-pivote. Uno de los extremos de dicha palanca se extiende atravesando el armazón yendo a colocarse entre los brazos de un interruptor bipolar.

Tostadoras de reflector

En el otro extremo de la palanca de accionamiento está montado el pulsador. Cuando se oprime éste, se cierran los contactos del interruptor principal a consecuencia del movimiento de la palanca de accionamiento. A la vez, ésta empuja hacia abajo a la palanca acodada, de modo que su orejeta abandone el brazo del termostato bimetalico. El resorte del pestillo empuja hacia la derecha a la palanca acodada, haciendo que el trinquete gire y se mueva hasta atrapar la clavija existente en el brazo de accionamiento. Este movimiento de la palanca acodada empuja hacia abajo sobre el contacto elástico del interruptor de puenteado y lo mantiene abierto. Con el interruptor principal cerrado y el interruptor de puenteado abierto, las resistencias de calentamiento y la auxiliar recibirán entonces corriente en serie.

El extremo derecho de la lámina bimetalica se apoya en la punta del tornillo de reglaje de calentamiento, mientras que el izquierdo está montado en un pasador-pivote. Conforme se calienta la lámina bimetalica, se arquea por el centro, y como tiene los dos extremos sujetos, como resultado se tiene una rotación lenta y hacia la izquierda del brazo del bimetalico. Esto hace que el extremo del brazo se desplace hacia la derecha a través de la orejeta de la palanca acodada. Cuando abandona la orejeta, la palanca acodada puede girar libremente y la tensión del contacto elástico cierra el interruptor de cortocircuitado. Así, queda puenteado el elemento auxiliar y la lámina comienza a enfriarse y a enderezarse a la vez que se enfría. Y, como el brazo del bimetalico está atrapado por la orejeta de la palanca acodada, el extremo derecho de la lámina se eleva hasta que la punta del tornillo de reglaje del enfriamiento choca con el compensador.

Palanca acodada

Como la lámina no puede seguir elevándose, el enfriamiento ininterrumpido la empuja contra la

orejeta de la palanca acodada, llevándola hacia la izquierda. Con esto gira el pestillo y libera la clavija de la palanca de accionamiento. La rigidez del resorte de ésta hace que la misma se alce, movimiento éste que abre automáticamente los contactos del interruptor principal, finalizando el tueste. Esto se revela por un leve clic y el atenuamiento inmediato de la luminosidad de la resistencia. El tueste puede interrumpirse en cualquier momento levantando el pulsador.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

45. ¿Cuáles son los dos tipos de tostadoras horizontales y en qué se diferencian?
46. ¿Cuántas resistencias de calentamiento tiene una tostadora horizontal?
47. ¿Se genera calor en todos los costados de una tostadora horizontal?
48. ¿Cómo se consigue el tostado de la segunda cara?
49. ¿Qué tipo de resistencia se emplea en las tostadoras horizontales corrientes?
50. ¿Cómo finaliza el proceso de tostado automático?

12-7 REPARACIÓN DE TOSTADORAS HORIZONTALES

Las averías que con mayor frecuencia se presentan a los especialistas en reparación en lo que respecta a las tostadoras horizontales son las siguientes.

El artefacto no genera calor

1. Comprobar la continuidad del cable de alimentación.
2. Comprobar que no esté abierta la resistencia.
3. En algunos modelos, comprobar que no esté abierto el elemento auxiliar.

4. Comprobar todos los conductores y bornes por si hubiera alguno abierto.
5. Comprobar los contactos del interruptor principal. Pueden estar sucios o faltos de rigidez. La presión que ejercen puede aumentarse flexionando ligeramente los brazos estacionarios superiores. No obstante, hay que poner atención en que los dos contactos estén abiertos en la posición de PARADA («OFF»), de lo contrario, se creará una situación de peligro.
6. En algunos modelos, comprobar el estado o la falta del botón en el extremo de la palanca de accionamiento.

El artefacto no se para

1. Comprobar si están fundidos los contactos del interruptor principal.
2. Asegurarse de que es suficiente la separación entre los contactos en la posición de PARADA.
3. Comprobar el estado del resorte de la palanca de accionamiento. Verificar si su colocación es correcta.
4. Comprobar que la lámina bimetálica del compensador no se haya aflojado o esté incorrectamente instalada.
5. Comprobar la temporización respecto a las especificaciones del fabricante.
6. En algunos modelos, comprobar el interruptor de cortocircuitado para asegurar que los contactos se cierran correctamente durante el período de enfriamiento del ciclo. En caso necesario, aumentar la presión entre los contactos flexionando hacia abajo el brazo del contacto estacionario superior, y limpiándolo con una lima para contactos. Si los contactos estuvieran en muy mal estado a causa de recalentamientos, se cambiará el juego.
7. En algunos modelos, comprobar el estado o la falta del botón en la palanca acodada y si el pivote de la palanca de accionamiento está doblado o trabado.

El pulsador no se queda abajo

1. Comprobar el resorte del pestillo. Comprobar que no frote contra el armazón. Si hay dudas acerca de su rigidez, se cambiará.

zontales son:

- a. El artefacto no genera calor
- b. El artefacto no se para

- c. El pulsador no se queda abajo
- d. Tostado excesivo o insuficiente
- e. Tostado desigual

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las afirmaciones siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Los tres componentes fundamentales de las tostadoras verticales son el carro del pan, las resistencias de calentamiento y el termostato.
2. Las tostadoras verticales para dos rebanadas tienen tres o cuatro resistencias de calentamiento.
3. Las resistencias de calentamiento de las tostadoras se conectan en serie.
4. Los conductores de una resistencia de calentamiento pueden repararse por empalme.
5. Los temporizadores de reloj fueron los primeros mandos que se emplearon en las tostadoras automáticas.
6. En los mandos de una etapa se emplea una lámina bimetálica.
7. En los mandos de tiempo de dos etapas hay un ciclo de calentamiento y enfriamiento.
9. El ciclo de calentamiento dura 3 minutos.
10. El periodo de enfriamiento suele durar 55 segundos.
11. Una causa muy frecuente de fallos en las tostadoras son las migas de pan.
12. Para eliminar las migas de pan del interior de una tostadora puede emplearse aire comprimido.
13. La primera operación al reparar una tostadora es desarmarla y limpiarla.
14. Un espejito resulta muy útil para reparar tostadoras.
15. Cuando el carro no se queda abajo hay que comprobar el movimiento de la palanca del trinquete.
16. Cuando se quema la tostada, hay que comprobar el termostato y el trinquete del carro.
17. Existen tres tipos básicos de tostadora horizontal.
18. Las tostadoras horizontales carecen de resistencias de calentamiento en la parte de arriba.
19. Cuando una tostadora no se para, hay que comprobar los contactos del interruptor principal.
20. Cuando una tostadora horizontal tuesta desigualmente, hay que comprobar el temporizador.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

1. El carro del pan, la resistencia de calentamiento y el termostato.
2. Bipolar.
3. Abierta.
4. Tres o cuatro.
5. En paralelo.
6. Sí.
7. No.
8. Los valores nominales grabados en la resistencia vieja, además de su posición: centro, exterior, etc.
9. No.
10. Temporizadores de reloj, mandos de una etapa y mandos de dos etapas.
11. Variando la velocidad el reloj.
12. Un compensador, compuesto de una lámina bimetálica y un regulador accionado por resorte.
13. No.
14. La de pan seco; como no hay que desprender humedad, la lámina del termostato comenzará a abrirse antes.
15. No.
16. Con un electroimán de baja resistencia.
17. El mecanismo de expulsión.
18. El alambre se contrae y se desengancha el retén del trinquete del carro.
19. Calentamiento y enfriamiento.
20. No.
21. El elemento auxiliar.
22. Se desengancha el pestillo del carro, éste se eleva, la lámina bimetálica retorna a su posición fría y la tostadora vuelve a quedar lista para empezar.
23. De una etapa.
24. De dos etapas.
25. No.
26. No.
27. Desarticulación de componentes del temporizador no enlazados correctamente.
28. El que transcurre desde el comienzo del ciclo al puenteado del interruptor de mando.
29. 76-109 seg.
30. 18-32 seg.
31. No.
32. Rotando el tornillo de regulación, en los temporizadores de una etapa, o reposicionando el mando de color.
33. Instalada, para que el calor se distribuya normalmente.
34. Sí.
35. Con aire comprimido o raspando.
36. No.
37. Vertical (la suya normal).
38. Manual, de elemento de caldeo auxiliar y de relé o solenoide.
39. Un amortiguador o un volante de inercia.
40. El cable de alimentación, los contactos, el interruptor principal y el interruptor de la palanca de accionamiento.
41. Suciedad en la brida del pestillo, huelgo incorrecto en el solenoide, bobina de éste quemada o termostato quemado.
42. El émbolo del amortiguador.
43. El interruptor principal, el interruptor de enfriamiento o calentamiento, el termostato y la lámina bimetálica.
44. La resistencia.
45. Las de reflector, que tuestan y calientan, y las de horno, que tuestan, calientan y cuecen.
46. Una.
47. No.
48. Por reflexión en una superficie especular.
49. De núcleo cerámico.
50. La tensión mecánica sobre el resorte de la palanca de accionamiento hace que ésta se combe hacia arriba y abra el interruptor principal.
51. Los contactos del interruptor principal, el resorte de la palanca de accionamiento, los valores de la temporización y el interruptor de cortocircuitado.
52. Temporización incorrecta o piezas trabadas.
53. Tostado desigual.
54. Que no funciona o no calienta.

Capítulo 13

Parrillas y asadores

En este capítulo se presentan diversos artefactos culinarios y se expone su funcionamiento y cómo identificar sus componentes principales. Veremos también cuáles son sus averías más importantes y de qué modo se localizan.

En ciertos artefactos de cocina se combinan el calor y algún tipo de movimiento en el proceso culinario. Entre tales artefactos se cuentan las parrillas automáticas, las parrillas para tocino, rustidoras y asadores.

13-1 PARRILLAS AUTOMÁTICAS

Las parrillas automáticas modernas son una combinación de plancha para sandwiches y planchas para crepes y están dotadas de placas intercambiables con placas para crepes. Estas planchas pueden utilizarse para freír. Tanto eléctrica como mecánicamente, las parrillas automáticas son sencillas. Las dos planchas que cuecen crepes o tuestan sandwiches se construyen de aluminio, el cual se calienta rápidamente. Bajo la plancha inferior y encima de la superior existen resistencias de calentamiento conectadas en paralelo (fig. 13-1(a)). En esto consiste el dispositivo automático más simple. En las parrillas automáticas, en serie con las resistencias se conectan el cable de alimentación y un termostato (fig. 13-1(b)). Un botón de mando existente en el termostato permite al usuario seleccionar la temperatura de funcionamiento preferida. Hay modelos automáticos provistos de lámparas testigo que señalan el momento en que se alcanza la temperatura deseada (fig. 13-1(c)). Esta lámpara testigo, en unión a su resistencia de carbón conectada en paralelo, se conecta en serie con las resistencias de calentamiento. El objeto de la resistencia de la lámpa-

ra testigo es rebajar la tensión de la red al valor adecuado a las lámparas de neón, que es de unos 70 volt (fig. 13-1(d)).

En la figura 13-1(d) el ciclo de calor comienza cuando se hace girar el botón de mando a la posición de MARCHA («ON»). En ese instante se cierran los contactos del termostato bimetálico y, al conjunto de resistencias de calentamiento y lámpara de neón, se aplica toda la tensión de la red. En tanto permanezcan cerrados los contactos del termostato, las resistencias generarán calor y la lámpara permanecerá encendida. Cuando el artefacto alcance la temperatura fijada en el botón de mando, los contactos del termostato abrirán el circuito y se apagará la lámpara señalando el final del ciclo de calentamiento.

En cuanto a las piezas mecánicas, la bisagra de la plancha superior, aun cuando tiene un pasador de bisagra redondo montado en uno de los miembros de la bisagra, en el otro tiene un orificio alargado. Así, cuando se cierra la plancha superior, ésta se ajusta automáticamente al elevarse la masa a cocinar. Cuando se emplea para tostar sandwiches, tal bisagra auto-nivelada permite que la plancha superior descansa a escuadra sobre la cara superior del

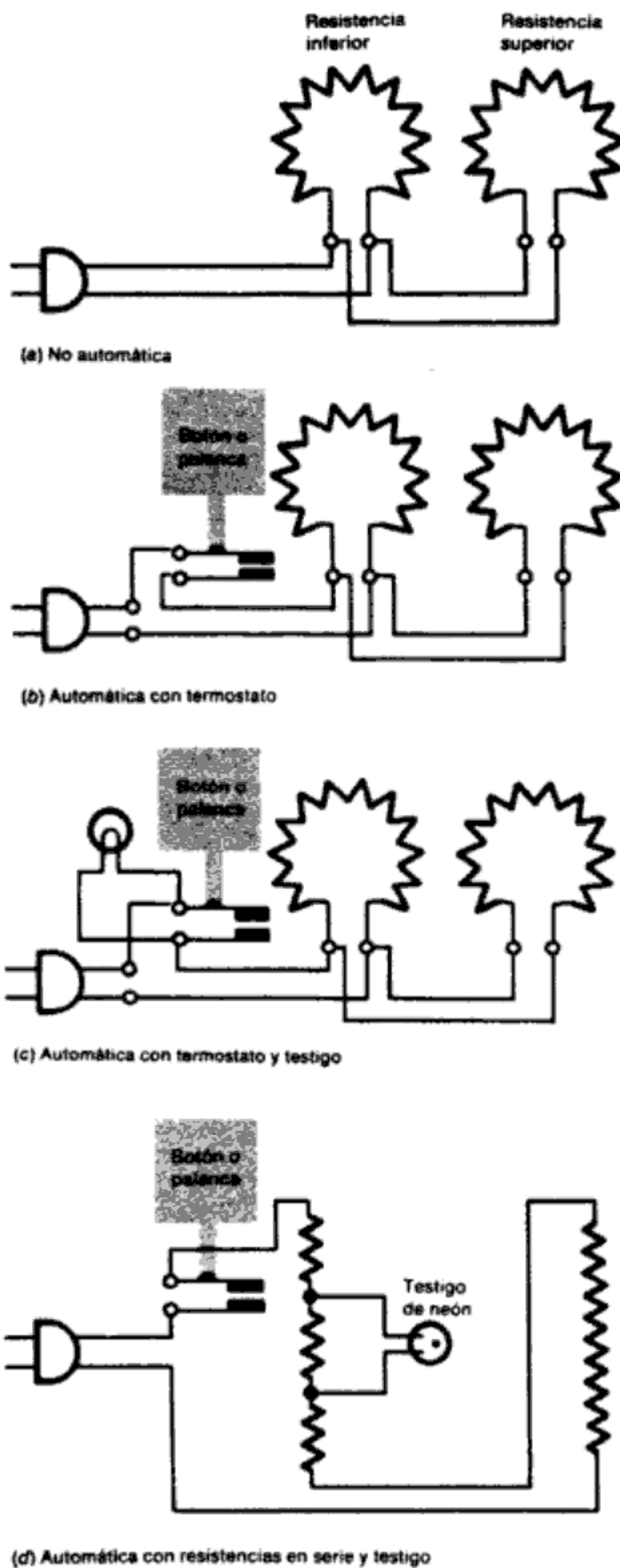


Fig. 13-1 Circuitos eléctricos de las distintas planchas para tortas.

sandwich, cualquiera que sea el espesor de éste, o casi. Los conductores que unen las resistencias de ambas planchas se ocultan, en algunos modelos, dentro de la bisagra, en cuyo caso ésta debe estar completamente encerrada para proteger a los cables de daños mecánicos. En ciertas marcas, se protegen adicionalmente esos conductores mediante una hélice cerrada de acero. Otras marcas construyen sus artefactos con los conductores fuera de la bisagra, en cuyo caso aquellos suelen estar protegidos.

Cuando sea necesario sustituir los conductores, no se olvidará que los nuevos deben ser exactamente del mismo tipo. Se prestará gran atención a conseguir una instalación correcta y se evitará que puedan pellizcarse los cables. Se pondrá una longitud de cable suficiente para que el movimiento de las planchas no quede impedido por la bisagra. Puesto que es seguro que una protección espiral rota o doblada causará una masa tarde o temprano, se recomienda asimismo reemplazar la protección y los conductores a la vez, siempre que se deteriore cualquiera de ellos.

Entre las demás piezas mecánicas de las parrillas automáticas suelen contarse el reflector, el caparazón externo, la base, las asas y los pies.

Posiblemente la queja más común relativa a la parrilla automática, en su aplicación para cocinar tortas, sea que éstas se pegan a las planchas. Esto suele deberse a que el usuario olvida untar las planchas antes de emplearlas. Nunca debe lavarse una plancha con agua y jabón y, si ello es necesario para eliminar una torta quemada, volverá a untarse la plancha antes de volver a utilizarla.

Si bien la mayoría de los fabricantes emplean uno u otro tipo de resistencia de calentamiento forrada, unos pocos utilizan aún las comunes en espiral desnudas, las cuales montan tensadas por el interior de manguitos ininflamables o sobre soportes aisladores. Antes de reponer un elemento en espiral desnuda, hay que asegurarse de que todos los soportes aisladores se encuentran en buen estado, ya que uno de ellos que esté astillado, roto o flojo, o que falte, permitirá que el elemento cuelgue y que, después, haga masa. Recuérdese también que, al tender la espiral nueva a una longitud algo inferior a la requerida, hay que extenderla regularmente a todo lo largo, de modo que no se formen puntos calientes. Conforme el nuevo elemento se hace pasar por los manguitos o alrededor de los soportes, sobre la espi-

ral se mantendrá una tracción uniforme, para evitar asimismo los puntos calientes y el combado. Se seguirá el mismo procedimiento que originalmente para conectar los conductores del elemento nuevo, salvo que el manual de asistencia del fabricante ofrezca otro método aplicable a las reparaciones. No es recomendable recortar los conductores al hacer una reconexión pues, con dos elementos conectados en serie, cualquier acortamiento de uno u otro dará por resultado intensidades caloríficas desiguales.

Cuando las planchas se comban, hay que sustituirlas. Las que se hayan ennegrecido mucho pueden limpiarse, sólo por el lado utilizable, con un cepillo de alambre, tras lo cual deben volver a untarse.

Durante el ciclo de calentamiento, el termostato mantiene la parrilla para tortas a una temperatura prefijada. El botón o palanca de mando, situada en el termostato, facilita diversos grados de tueste con sus posiciones de claro, medio y oscuro. Estas posiciones pueden presentar nombres distintos entre los diferentes modelos.

El termostato puede causar fallos. Puede quedarse abierto, con lo que el artefacto se queda inoperante. Frecuentes focos de fallos lo son también contactos flojos y/o cortocircuitados en los bornes del termostato. Si éste está defectuoso, debe reemplazarse y no repararse. Pero si el termostato necesita reglaje o se cambia por uno nuevo, las temperaturas deben ajustarse para asegurar cada una de las deseadas. Entonces, se hará una prueba de temperatura y se confrontarán los valores obtenidos con los recomendados en el manual de asistencia del fabricante.

Los artefactos destinados a hacer rosquillas trabajan igual que las parrillas para tortas, salvo que suelen carecer de termostato. Están provistos de un molde, o moldes, en forma de rosquilla, la mitad en la parte superior y la otra mitad en la inferior. Al igual que las parrillas, tienen resistencias en ambas. Se reparan igual que las parrillas, con la salvedad de que falta el termostato.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Están conectadas en serie o en paralelo las resistencias de las parrillas automáticas?

2. ¿Están conectados en serie o en paralelo el cable de alimentación y el termostato de las parrillas automáticas?
3. ¿Cuáles son los componentes eléctricos más importantes de una parrilla automática?
4. ¿Cuáles son los componentes mecánicos más importantes de una parrilla automática?
5. ¿Cómo se regula la temperatura?
6. ¿Está conectada en serie o en paralelo con el elemento de caldeo la lámpara testigo de la figura 13-1(d)?
7. ¿Por qué se conecta en serie con la lámpara testigo una resistencia de carbón?
8. ¿Cuándo se abren los contactos del termostato en la parrilla automática de la figura 13-1(d)?
9. ¿Qué precauciones deben tomarse al sustituir el conductor en la bisagra que une los dos elementos?
10. ¿Cuál es el fallo más común de las parrillas para tortas? ¿Cómo corregirlo?
11. ¿Qué tipo de resistencia de calentamiento se emplea en la mayoría de las parrillas?
12. ¿Pueden sustituirse las resistencias de espiral desnuda?
13. ¿Pueden aplanarse las planchas combadas?
14. ¿De qué pieza están provistas las parrillas para tortas y no los moldes para rosquillas?

13-2 AVERÍAS DE LAS PARRILLAS AUTOMÁTICAS

Aunque la parrilla automática sea un artefacto simple, es posible que sufra averías. Veamos seguidamente una relación de las averías con las que puede topar cualquier especialista en reparación, junto con algunas sugerencias para localizarlas.

Falta de calor

1. Comprobar el estado del cable de alimentación y los contactos en los bornes de las resistencias.

2. Comprobar si hay alguna resistencia abierta. Al pedir una resistencia nueva, no se olvidará incluir marca, modelo y números de serie y aclarar si se desea un elemento superior o inferior. Con esta precaución nos aseguraremos temperaturas correctas en las dos planchas tras la sustitución.
3. Comprobar el termostato o mando de temperatura.
4. Comprobar la resistencia en derivación de la lámpara. En algún modelo, el conductor en paralelo con la lámpara forma parte del circuito generador de calor. Si dicho conductor estuviese abierto o flojos los contactos en sus terminales, las resistencias de calentamiento no trabajarían y se quemaría la lámpara testigo.

El artefacto tarda en calentarse o genera poco calor

1. Comprobar que no estén flojas algunas conexiones y los contactos del interruptor.
2. Comprobar el termostato y las resistencias.
3. Asegurarse de que la parrilla consume su potencia nominal (habitualmente, de 1000 a 1200 watt). Comprobar la tensión eléctrica en la toma de pared; puede que la tensión de la red doméstica esté baja.

No se enciende el testigo

Generalmente esto significa que debe cambiarse la bombilla. Pero se recordará que, en determinados modelos, la lámpara testigo forma parte del circuito generador de calor. Todo fallo (abertura) en las resistencias causará la inutilización inmediata de la lámpara, y será necesario reponerla.

El artefacto se calienta demasiado

Esta avería suele deberse a un termostato mal ajustado, o bien a un termostato o mando de temperatura deteriorado. Según sea necesario, se reglará o cambiará el termostato o mando de temperatura.

Las asas se calientan demasiado

Comprobar si las asas y sus soportes de montaje están firmemente en posición y a la distancia ade-

cuada de la base. Se pone el artefacto a funcionar en ALTA durante 30 minutos. Puede esperarse que las asas estén calientes, pero no deben quemar en los dedos al levantar el artefacto. Si el calor resulta excesivo, comparar la temperatura con los límites indicados en el manual de asistencia. Si los pies quemasen la mesa o los manteles, se hará la misma comprobación que en el caso de que las asas se calienten demasiado.

La masa no se dora por arriba

Comprobar por separado la resistencia en frío de ambos elementos. Si éstos se encuentran dentro de la tolerancia que especifica el fabricante en su manual de asistencia (habitualmente 5 ohm, en la mayoría de los casos), examinar si los conectadores de engarce hacen buen contacto. El fallo podría deberse asimismo al método que siga el usuario al cocinar sus tortas. Si la masa es insuficiente o demasiado delgada, o si se mantiene abierta la parte superior durante demasiado tiempo tras verter la masa, el fondo de ésta se cocerá más que la superficie superior. Instruir al cliente es, igual que con todos los electrodomésticos, de la mayor importancia y forma parte de las misiones de los técnicos.

La masa se dora desigualmente

Ello puede deberse a que haya acumulada demasiada grasa tostada en algunas zonas de las planchas, o a que la masa sea excesivamente espesa y no se extienda por igual sobre toda la superficie.

Las tortas se pegan

Comprobar el funcionamiento de la parrilla entre los límites de temperatura establecidos en el manual de asistencia. Si el artefacto no se adapta a dichos límites, se cambiará el termostato. Si la temperatura se encuentra dentro de esos límites, la causa de la avería podría también ser cualquiera de las siguientes:

1. Planchas incorrectamente untadas.
2. Planchas no untadas, tras haber sido restregadas.
3. La parrilla se abre antes de que las tortas estén cocidas.
4. Masa con grasa insuficiente.

5. Masa con azúcar en exceso.
6. Tiempo de precalentamiento insuficiente (se vierte la masa antes de que se apague la luz).

Estas dificultades pueden aclararse instruyendo al cliente, a quién debe apremiarse a que lea el librito de instrucciones.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

15. ¿Qué componente se ha de comprobar en primer lugar cuando un artefacto no da calor? ¿Y en segundo? ¿Y en tercero?
16. ¿Puede hacer una tensión doméstica baja que una parrilla tarde en calentarse?
17. ¿Qué pieza puede haberse estropeado cuando una parrilla se calienta demasiado?
18. ¿Qué debe comprobarse cuando las tortas no se doran por arriba?
19. ¿Cómo se comprueban las resistencias?
20. ¿Qué fallo podría causar que las asas y pies de una parrilla se calienten en exceso?

13-3 PARRILLAS PARA LONCHAS DE TOCINO

Los componentes eléctricos de una parrilla para lonchas de tocino constan de un elemento de caldeo, interruptor, termostato y cable de alimentación (fig. 13-2(a)). El termostato gobierna el tiempo de cocción del tocino, así como la temperatura de cocción. Si, en el termostato, ésta crece por encima de los 210 °C, se abre el termostato; si baja a menos de los 170 °C, se cierra. De ese modo se establece un «ciclado» de calentamiento y enfriamiento del elemento de caldeo, el cual, merced al mismo, se dilata y se contrae, permitiendo al extremo del elemento (al que están unidos el soporte de reglaje y el trinquete) desplazarse una corta distancia. Este mo-

vimiento provoca el giro del engranaje, cuya posición determina el tiempo de cocción.

El trinquete se mueve a lo largo de una rueda con 18 dientes y actúa de uña. En cada ciclo se hace que el trinquete haga girar al engranaje un dieciochoavo de vuelta aproximadamente. Para controlar el paso de vuelta en cada ciclo se emplea un resorte y un tope además del trinquete. En el elemento de caldeo se instala un tornillo de reglaje para ajustar el soporte de modo que el trinquete actúe suavemente en cada ciclo y no se «enganche» encima de los dientes.

Cuando el engranaje llega a la posición de parada, el interruptor de puesta en marcha se abre a causa de una ranura de la que a tal efecto está dotado el mismo. En ese instante, el botón de mando debe indicar parada (-OFF-). Para todas las posiciones del botón de mando distintas a ésta última, el interruptor de puesta en marcha estará cerrado hasta que se alcance dicha posición.

En las parrillas para tocino más corrientes, para poner a punto la temporización de trinquete y soporte (fig. 13-2(b)) se retira la placa y se procede como sigue:

Ajuste del portatrinquete del temporizador

1. Se gira el tornillo de reglaje hacia la derecha hasta que la lengüeta del trinquete elástico descanse sobre el diente más alto del engranaje. Esto pondrá la placa paralela al soporte cerámico y debe hacerse sin forzar el tornillo de reglaje ni doblar la placa de reglaje.
2. A la vez que se observa el trinquete elástico, se gira el tornillo de reglaje hacia la izquierda hasta que el trinquete elástico *avance* y la lengüeta caiga en la ranura existente entre los dientes del engranaje.
3. Presionando levemente hacia la izquierda el botón de mando, para absorber el huelgo que pudiera haber, se gira el tornillo de reglaje dos vueltas y media para dar el ajuste final. Se recordará que la mayoría de los mandos temporizadores del tipo descrito deben girarse siempre hacia la derecha. O sea, nunca se tratará de girarlo hacia atrás; ello puede ocasionar daños al mecanismo de mando. Si se desea girar el botón a la posición de parada, ello se hará girándolo en sentido horario.

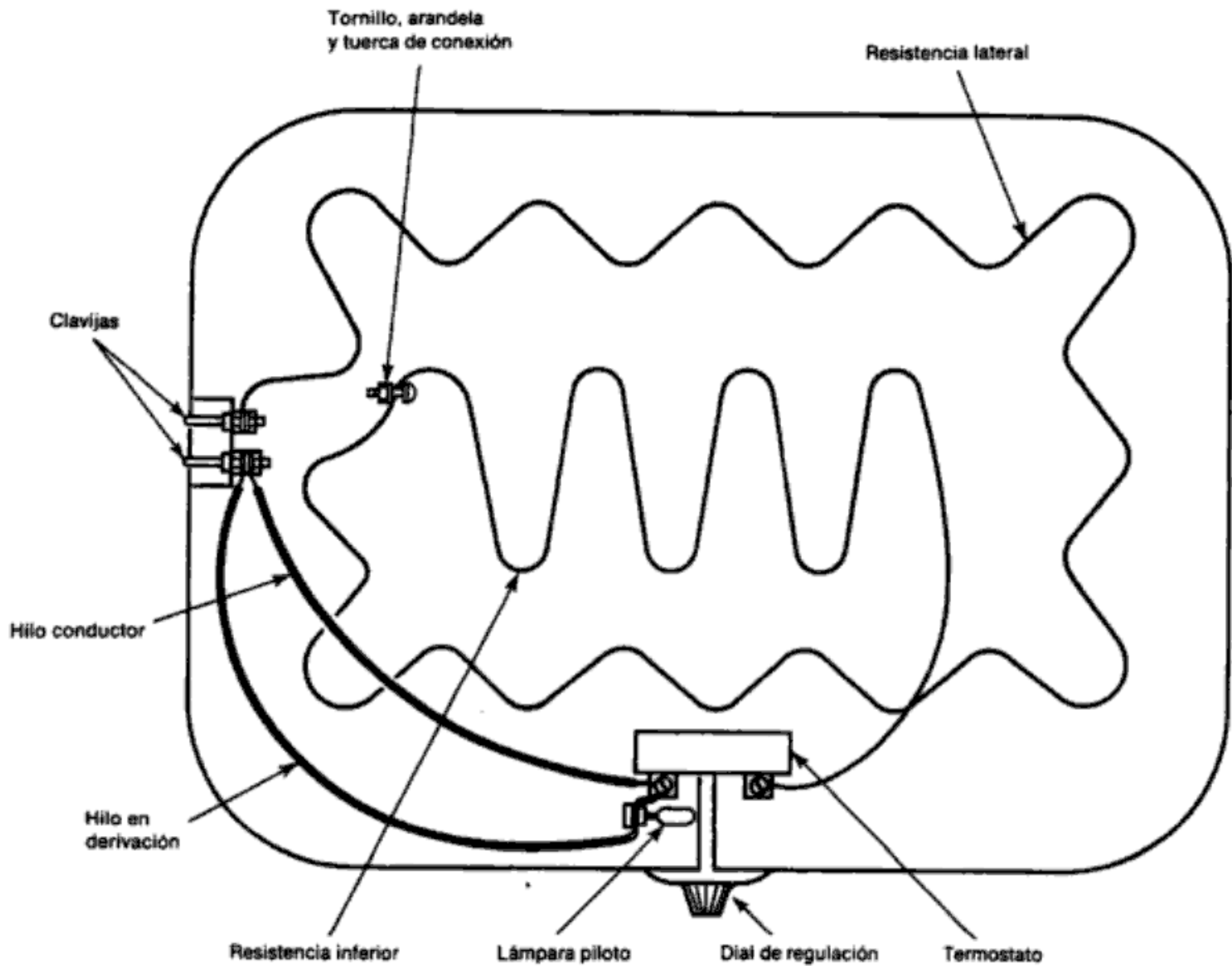


Fig. 13-3 Resistencias y conexiones de un asador común.

mediante cinta de amianto; en otros, se une al revestimiento con pegamento; algún fabricante instala abrazaderas en el revestimiento; y aún hay otros que siguen métodos combinados de los anteriores. Algunos fabricantes recomiendan que se remita el revestimiento (y, algunos, incluso el asador entero) al centro de asistencia técnica de la fábrica cuando haya que reponer un elemento lateral. Otros suministran el elemento por separado, junto con las piezas conexas y material necesario para la operación. Así pues, cuando un especialista se enfrente con una resistencia quemada, deberá consultar el manual de asistencia del fabricante antes de desmontarla, para averiguar el procedimiento aplicable a esa marca y modelo. Antes de comenzar el trabajo se comprobará que se dispone de todo lo necesario, como amianto y fibra de vidrio, al efecto de evitar manosear innecesariamente la resistencia, conductores de conexión y aislamiento. El manual

de asistencia particular de la marca entre manos indicará cuál es el material diverso necesario para reponer el elemento lateral.

Los elementos del fondo son de reposición relativamente sencilla, pues se tienden por el fondo del revestimiento y suelen ser alcanzables sin más que retirar la tapa de fondo y el aislamiento inferior. Se seguirá el proceso de instalación recomendado por el fabricante.

Todos los asadores automáticos están provistos de algún tipo de termostato o dispositivo de temporización mecánico para gobernar el proceso de cocción. Los asadores equipados con termostato, casi siempre, permiten al usuario seleccionar la temperatura de cocción que desee, girando un disco selector o accionando un cursor. Así pueden darse tensiones diversas a la lámina bimetalica del termostato y evitar entonces que la misma entre en acción antes de que se alcance la temperatura prefijada.

Los asadores con temporizador poseen dispositivos que actúan igualmente que los temporizadores de los hornos de cocina y el usuario puede seleccionar en ellos la temperatura y el tiempo máximos.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

28. ¿Cuántas resistencias pueden encontrarse en un asador? ¿Dónde están?
29. ¿Puede emplearse una parrilla auxiliar a la vez que el asador?
30. Citar cuatro averías comunes de asadores y electrodomésticos culinarios.
31. ¿Por qué deben mantenerse limpios los enchufes de los cables de alimentación?
32. ¿Cuál es la causa más común de que no se genere calor suficiente?
33. ¿Debe un especialista reparar los elementos de caldeo laterales de todos los asadores? ¿Por qué?
34. ¿Cómo se regula la temperatura en los asadores?

13-5 AVERÍAS DE LOS ASADORES

Se reseñan a continuación las averías más corrientes de los asadores con las que puede topar cualquier especialista en reparación. Se incluyen las indicaciones para localizar sus causas.

El artefacto no genera calor

1. Comprobar el estado del cable y enchufe de toma de corriente.
2. Comprobar si hay contactos flojos.
3. Comprobar el estado y funcionamiento del termostato.
4. Comprobar el estado y funcionamiento del temporizador (si lo hay).
5. Comprobar las resistencias.
6. Comprobar el interruptor.

Calor insuficiente

1. Comprobar si la tapa ajusta bien.
2. Comprobar las resistencias.
3. Comprobar el termostato o el temporizador (si lo hay).
4. Comprobar el reglaje del termostato.

Falla la parrilla (en algunos modelos)

1. Comprobar que no esté abierta la resistencia de la parrilla de tostar.
2. Comprobar el mando de temperatura.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

35. ¿Qué comprobar cuando un asador no tuesta?
36. ¿Cuál podría ser la causa de que un asador genere calor insuficiente?

13-6 RUSTIDORAS

Las rustidoras que actualmente se ofrecen en el mercado difieren mucho en sus características optativas. Un gran número de modelos básicos sólo disponen de un mecanismo de tueste rotatorio y poseen una resistencia única y un motor que arrastra un espetón. Los modelos más complicados están provistos de varios procedimientos de cocción. Por ejemplo, puede colocarse en el espetón un pollo entero que dará vueltas automáticamente bajo el tostador. En algunos modelos, se diseña la parte superior de modo que pueda emplearse para cocinas o como compartimento de calor. También, si el artefacto está equipado para ello, puede convertirse en asador introduciendo un accesorio calentador de horno en el fondo del compartimento.

Todas las rustidoras poseen dos componentes eléctricos fundamentales: (1) el elemento tostador, ubicado en el techo del compartimento en algunos modelos tipo horno, que sirve asimismo para dar

calor a la bandeja o compartimento caliente de la superficie superior del electrodoméstico, y (2) el motor que hace girar el espetón (fig. 13-4).

El tipo y número de mandos y dispositivos de señales que se emplean en toda rustidora depende de la marca y modelo. Entre ellos se incluye una lámpara testigo que indica si el artefacto está en marcha, un zumbador que avisa cuando finaliza el ciclo de cocción, un mando de calor, un interruptor del motor del espetón y un temporizador. En algunos modelos existe una caja de bornes a la que conectar el accesorio calentador. Como salvaguardia frente a la posibilidad de sobrecargar la instalación eléctrica de la rustidora y de la instalación doméstica también, que surgiría si se conectaran a la vez los dispositivos de asar y tostar, la caja de bornes del accesorio asador suele estar gobernada por un conmutador de dos posiciones o un mecanismo de pulsador que deja pasar la corriente hacia el tostador en una posición, y hacia el asador en la otra.

En las rustidoras de estas características, el accesorio asador debe probarse por separado. Luego podrá instalarse en su receptáculo del artefacto y probarse en condiciones reales mediante los mandos. Hay que asegurarse de que el enchufe se adapte

ceñidamente en la caja para conseguir un buen contacto eléctrico. Comprobar, además, que los contactos del conmutador de dos posiciones se cierran bien en ambas posiciones.

El mando de calor que se utiliza en algunos modelos es un interruptor de mando infinito. Este dispositivo gobierna la temperatura del departamento de cocción interrumpiendo a intervalos el paso de corriente hacia la resistencia. La duración de tales interrupciones puede hacerse variar mediante el disco de mando. Si éste se pone a un cuarto del calor máximo, la corriente llegará a la resistencia durante 15 segundos por minuto; a la mitad del calor máximo, durante 30 segundos por minuto; y a calor máximo, la corriente circulará continuamente. Así pues, entre el extremo superior e inferior existe un número infinito de intensidades caloríficas.

Simplificando muchísimo a favor de la claridad, ese tipo de interruptor funciona como sigue. Dentro del mecanismo existe una leva que gira, a velocidad constante, accionada por un motor, para lo cual se emplea el mismo motor del espetón en algunos modelos. Formando parte del interruptor hay un par de contactos, normalmente cerrados, que pueden acercarse o alejarse de la leva girando el disco de mando. Cuando éste se pone al calor máximo, los contactos se encuentran fuera del alcance de la leva y la corriente circula sin parar. Pero cuando el disco se gira a una posición de calor bajo o medio, los contactos se desplazan a una posición en que la leva puede abrirlos a la vez que da vueltas, manteniéndolos abiertos durante media o tres cuartos de vuelta aproximadamente. No deben tratarse de arreglar estos tipos de mando, a menos que el manual de asistencia del fabricante ofrezca instrucciones concretas para su ajuste. Salvo esta excepción, por tanto, cuando este mando se avería resulta a la larga más económico reponerlo que repararlo.

Con un conmutador de calor de dos o tres posiciones combinado con un asador de dos resistencias puede conseguirse un mando simple de dos o tres intensidades de calor, separadas por intervalos iguales. En un asador de dos resistencias de iguales características, por conmutación pueden conseguirse hasta tres calores. El máximo se genera cuando a las dos resistencias se aplica la totalidad de la tensión de la red; el calor medio (o mitad) cuando sólo a una de ellas se aplica la totalidad de la tensión de la red; y el mínimo (o un cuarto) cuando ambos ele-

Conmutadores de mando de infinitas posiciones

Caja de bornes

Dos posiciones

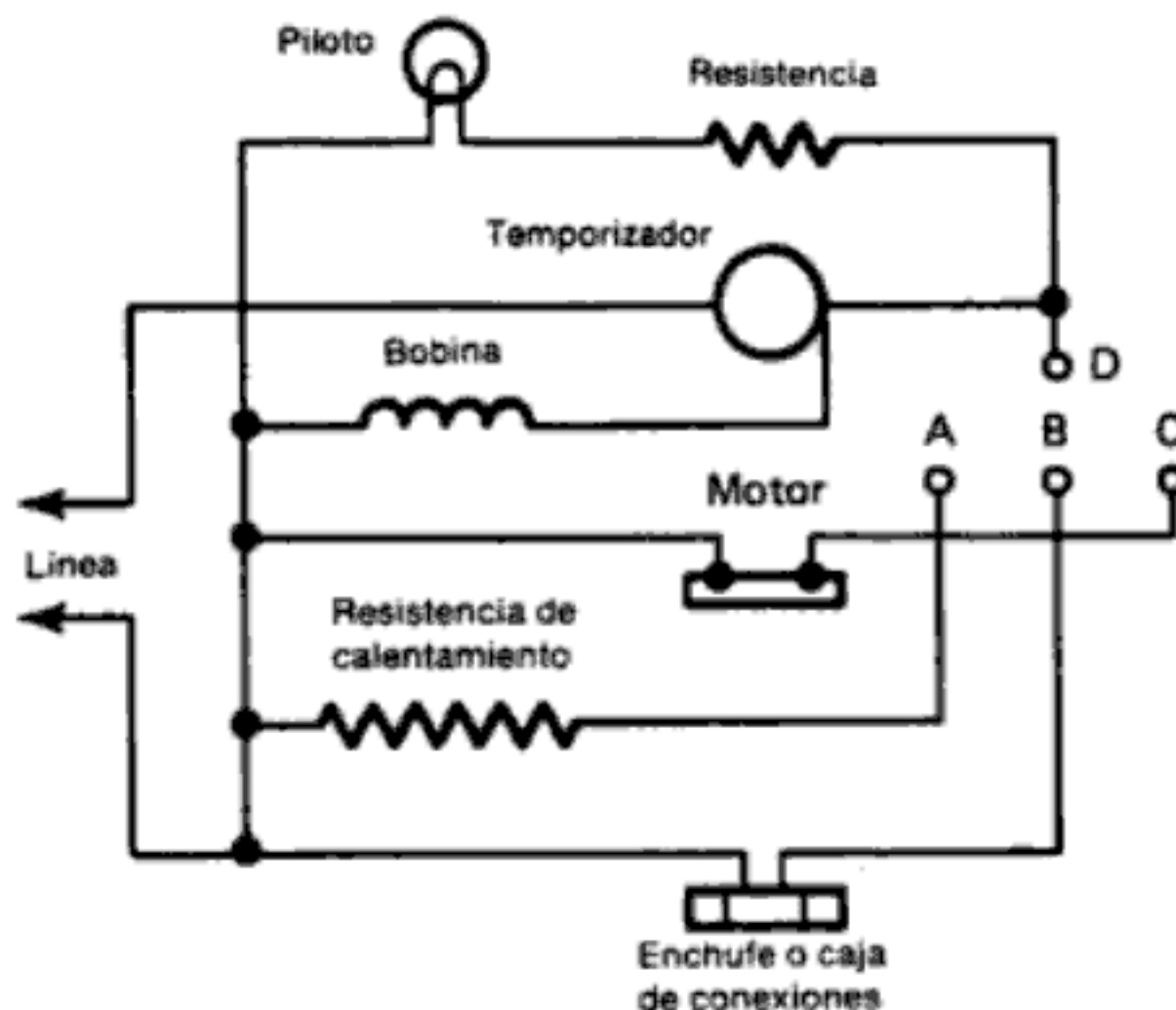


Fig. 13-4 Circuito de una rustidora de pulsador. Cuando se oprime el pulsador PARRILLA hacen contacto los terminales D y A y se conecta la resistencia de calentamiento; cuando se pulsa RUSTIR, D, A y C hacen contacto entre ellos y se conectan la resistencia de calentamiento y el motor; cuando se oprime el botón de la caja de conexiones, hacen contacto D y B y se activa dicha caja a través del temporizador.

mentos están en serie. Cuando este conmutador se averíe, se sustituirá.

El objeto del temporizador es desconectar todos los componentes de la rustidora al final de un tiempo prefijado. Salvo que el manual del fabricante contenga instrucciones para realizar ajustes, este mecanismo debe reemplazarse siempre que se averíe, sea de tipo eléctrico, de resorte o accionado por el motor del espetón. Cuando ello deba hacerse, se consultará antes el manual de asistencia o al agente de la marca por si existiera plan de intercambio.

En ciertos modelos el temporizador está accionado por el motor del espetón, el cual puede estar gobernado por un interruptor de puesta en marcha. Recuérdese, al reparar rustidoras de esta clase, que cuando el interruptor del motor del espetón se abre, no funciona el espetón ni el temporizador. Otros temporizadores son independientes del motor del espetón.

Entre las piezas mecánicas principales de las rustidoras se cuentan los ejes de enlace, los acoplamientos y el tren de engranajes, a través de los cuales se transfiere el movimiento desde el motor al espetón (y también a los mandos en algunos modelos) a la velocidad conveniente. Por regla general, el tren de engranajes reduce la velocidad del inducido hasta 2-8 rpm.

El motor que acciona el espetón suele ser de inducido cortocircuitado y, salvo ajustes leves, es generalmente más económico sustituirlo que repararlo.

Al reparar el motor y el mecanismo de engranajes, se tendrá presente que es vital que todas las piezas giren sin dificultad y todas las articulaciones y ejes de enlace deben centrarse exactamente con sus acoplamientos sin juego axial anormal. Si éste es excesivo, especialmente en un eje «flotante», el eje puede desplazarse de su manguito de acoplamiento por uno u otro extremo. Como consecuencia, el miembro de ajuste del acoplamiento se irá «consumiendo» poco a poco hasta que se destruya el acoplamiento y/o el extremo del eje.

Al reponer cualquiera de esas piezas mecánicas, se buscará la causa originaria del fallo a la vez que se asegura su eliminación. Por ejemplo, si se descubre un acoplamiento o eje estropeado, se tratará de averiguar por qué falló esa pieza. Es posible que la unión entre el eje y el acoplamiento sea poco profunda, en cuyo caso hay que volver a centrar las

demás piezas para conseguir que los dos miembros de ajuste penetren más uno en otro.

Las resistencias forradas, que son las más utilizadas en las rustidoras, se reponen fácilmente. A menos que el fabricante recomiende un procedimiento de sustitución distinto, bastará observar la instalación del elemento original e imitarla. Las resistencias de espiral desnuda exigen más cuidado en su manejo e instalación. Se recomienda repasar el procedimiento de sustitución de estas resistencias en el párrafo 13-3.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

37. ¿Cuáles son los dos componentes eléctricos principales de una rustidora?
38. Decir los nombres de los dispositivos de mando y señales de las rustidoras.
39. ¿Qué tipo de mando de calor diferente puede encontrarse en ciertos modelos?
40. En un conmutador de mando infinito, cuando se pone el disco a medio calor, ¿durante cuánto tiempo pasará corriente por el elemento?
41. ¿Cuáles son las piezas mecánicas más importantes de una rustidora?
42. ¿Qué clase de motor acciona el espetón?
43. ¿Pueden usarse a la vez el tostador y el asador de una rustidora?

13-7 AVERÍAS DE LAS RUSTIDORAS

Además de los problemas comunes con otros electrodomésticos generadores de calor, las rustidoras presentan sus fallos específicos, algunos de los cuales se enumeran aquí.

Falta de calor, el testigo no se enciende, el motor no funciona

1. Comprobar el estado del cable de alimentación.
2. Asegurarse de que los contactos del conmutador no se hayan pegado en posición abierta.

Falta de calor en todas las posiciones, el testigo se enciende

1. Comprobar que no haya alguna resistencia abierta.
2. Comprobar el estado del conmutador selector.

Falta de calor en todas las posiciones, el testigo no se enciende, pero funciona el motor del temporizador.

Comprobar que no haya contacto abierto en el termostato.

Calor insuficiente

1. Comprobar si la tapa o cubierta ajusta bien en el techo; no debe existir intersticio apreciable.
2. Comprobar la potencia consumida para asar y para tostar. Si, para una cualquiera de esas posiciones, resulta más de un 5% inferior a la del valor indicado en la placa, ello revela que hay una resistencia elevada en uno o más contactos.
3. Comprobar el termostato según las instrucciones del manual de asistencia y corregir el reglaje en caso necesario.
4. Asegurarse de que el cliente no esté utilizando para el termostato la temperatura del termómetro de carne que se da en el librito del usuario.
5. Si al artefacto no le pasa nada y se emplea correctamente, puede que el fallo se deba a una baja tensión de red en la zona del cliente, mala instalación eléctrica en su domicilio o una toma de corriente defectuosa. La comparación entre los tiempos de calentamiento en el taller y en casa del cliente debe revelar cualquiera de estas circunstancias.

El testigo y el calor siguen conectados, cualquiera que sea la posición del termostato

Comprobar el tarado del termostato. Hacer las correcciones oportunas según las sugerencias del manual de asistencia del fabricante.

El artefacto se calienta demasiado

Comprobar el reglaje del termostato. Corregir según el manual de asistencia.

El motor del espetón no funciona, pero el testigo se enciende

1. Comprobar el motor del espetón.
2. Comprobar el conmutador-selector.

Fallos del asador

Comprobar la potencia consumida por el circuito superior generador de calor. Si se encuentra dentro de tolerancia y no se revela que sea baja la tensión en el domicilio del cliente, hay que comprobar si éste sigue un procedimiento de asado adecuado:

1. La bandeja se coloca en la posición superior con el grabado hacia arriba.
2. El mando de temperatura se pone en ASAR.
3. El temporizador se pone en PARADA.
4. La tapa se apoya en la abrazadera frontal.
5. El reflector y la puerta de vidrio en posición.
6. El asador se coloca en la bandeja recomendada.
7. Se oprime el botón de ASAR.
8. El artefacto se calienta previamente durante 10 minutos.

El artefacto hace ruido

Todo motor engranado produce ruido, pero si la carga sobre el espetón está aceptablemente equilibrada, el nivel de ruido no debe ser molesto. Aunque no hay un procedimiento satisfactorio para definir cuál es el límite de ruido aceptable, la experiencia con el mismo electrodoméstico pronto proporcionará los elementos de juicio necesarios. Para eliminar los chirridos en la ranura del espetón se empleará vaselina. Si se afloja la ventana, el traqueteo se eliminará generalmente colocando una abrazadera elástica (que suele proporcionar el fabricante) entre aquella y el marco de la puerta.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

44. ¿Qué fallos pueden surgir en una rustidora cuando se estropea el conmutador selector?
45. ¿Cuál podría ser el fallo cuando un artefacto de este tipo no genera calor suficiente?

46. ¿Cuáles podrían ser las causas de que un artefacto haga ruido?

13-8 REPARACIÓN DE HORNOS DE SOBREMESA

Estos electrodomésticos se venden bajo diferentes nombres, pero mayormente se conocen como hornos de sobremesa u hornos de tostar. Estos artefactos pueden cocer o asar, tostar, descongelar y calentar alimentos congelados y realizar otras muchas funciones; ello sobre la misma mesa de comer, si así se desea.

Algunos hornos de sobremesa se basan en las mismas ideas que las tostadoras horizontales. Para actuar como tostadora, el botón de accionamiento, al ser accionado con la puerta cerrada, desplaza elementos del mecanismo de trinquete que simultáneamente se acoplan a una palanca con trinquete, «amartillando» el mando del temporizador de tueste; acciona el conmutador de función, separando una resistencia puente del circuito calentador auxiliar; retira y sujeta el badajo; gira una leva que acciona el interruptor principal; y oprime un pasador con resorte que proporciona el impulso al cesar la corriente. Ésta atraviesa las resistencias de calentamiento para iniciar el tostado y una resistencia en forma de cinta arrollada alrededor de la tira bimetálica, calentándola gradualmente hasta el momento en que cambia a un contacto de «enfriamiento». Entonces, el elemento auxiliar deja de recibir corriente y comienza el período de enfriamiento. Finalizado éste, un contacto hace llegar corriente a un solenoide que libera el trinquete y tira del badajo, el cual hace sonar la campana. El trinquete, una vez suelto, permite que la fuerza que guarda el resorte devuelva todas las piezas a la posición de PARADA.

El botón de accionamiento, cuando se sube hasta la posición de horneo con la puerta cerrada, desplaza elementos del trinquete, que simultáneamente accionan el interruptor principal y hacen girar un brazo del mando de temperatura de horno para fijar la temperatura de parada. Una pequeña resistencia en serie con las resistencias principales y montada en el soporte de la tira bimetálica transmite calor directamente a ésta para anticiparse al calor recibido des-

de la cavidad del horno; así se reduce a un mínimo el sobreimpulso térmico inicial en el modo de horneo. Durante el funcionamiento, el mando de temperatura conecta y desconecta los elementos para mantener la temperatura seleccionada. Los contactos del conmutador de función están cerrados, dejando que la corriente atraviese el puente y el elemento auxiliar del mando temporizador de tostado, manteniéndolo alimentado con una corriente de baja intensidad. Esto se necesita para que el color del tostado resulte normal cuando se emplea el artefacto para tostar inmediatamente después de utilizarse como horno.

La puerta está articulada a un mecanismo corredi- zo que soporta la bandeja de tueste, haciéndola avanzar cuando se abre y retroceder cuando se cierra. Un pasador con rodillo del mecanismo corredi- zo asegura que el interruptor principal sólo estará cerrado si la puerta está bien cerrada. Además, en el ciclo de tostado, puede interrumpirse el funciona- miento abriendo la puerta y poniéndola horizontal.

Un saliente de la corredera dispara el trinquete y el badajo de la campana, iniciando la secuencia de parada. La luz indicadora está encendida siempre que el interruptor principal esté cerrado.

Hay hornos de sobremesa de los modelos más recientes que funcionan de manera distinta. A diferencia de las tostadoras temporizadas convencio- nales, su funcionamiento lo gobierna un mecanismo captador que se conoce por tira bimetálica detecto- ra. Este mecanismo posee dos tiras, una detectora y otra compensadora, dispuestas como en la figura 13-5. Como dichas tiras se disponen de modo que se opongan entre ellas, neutralizan el calor producido por un foco determinado. Así, el efecto de la tempe- ratura del aire sobre la tira compensadora anula el efecto de la temperatura del aire sobre la detectora. El efecto de la resistencia de calentamiento sobre la compensadora anula el efecto sobre la detectora, dejando sobre ésta sólo el efecto de la superficie del pan. Seguidamente veamos el funcionamiento de este electrodoméstico en los modos de TOSTAR, HORNEAR y DORAR.

Tostar. Cuando el mando se coloca en una de las posiciones de TOSTAR, se cierran los siguientes con- tactos: el del interruptor de dorar, del interruptor de hornear y el del detector. Cuando se oprime la vari- lla de MARCHA, se cierran los contactos del interrup-

Tira bimetálica
detectora

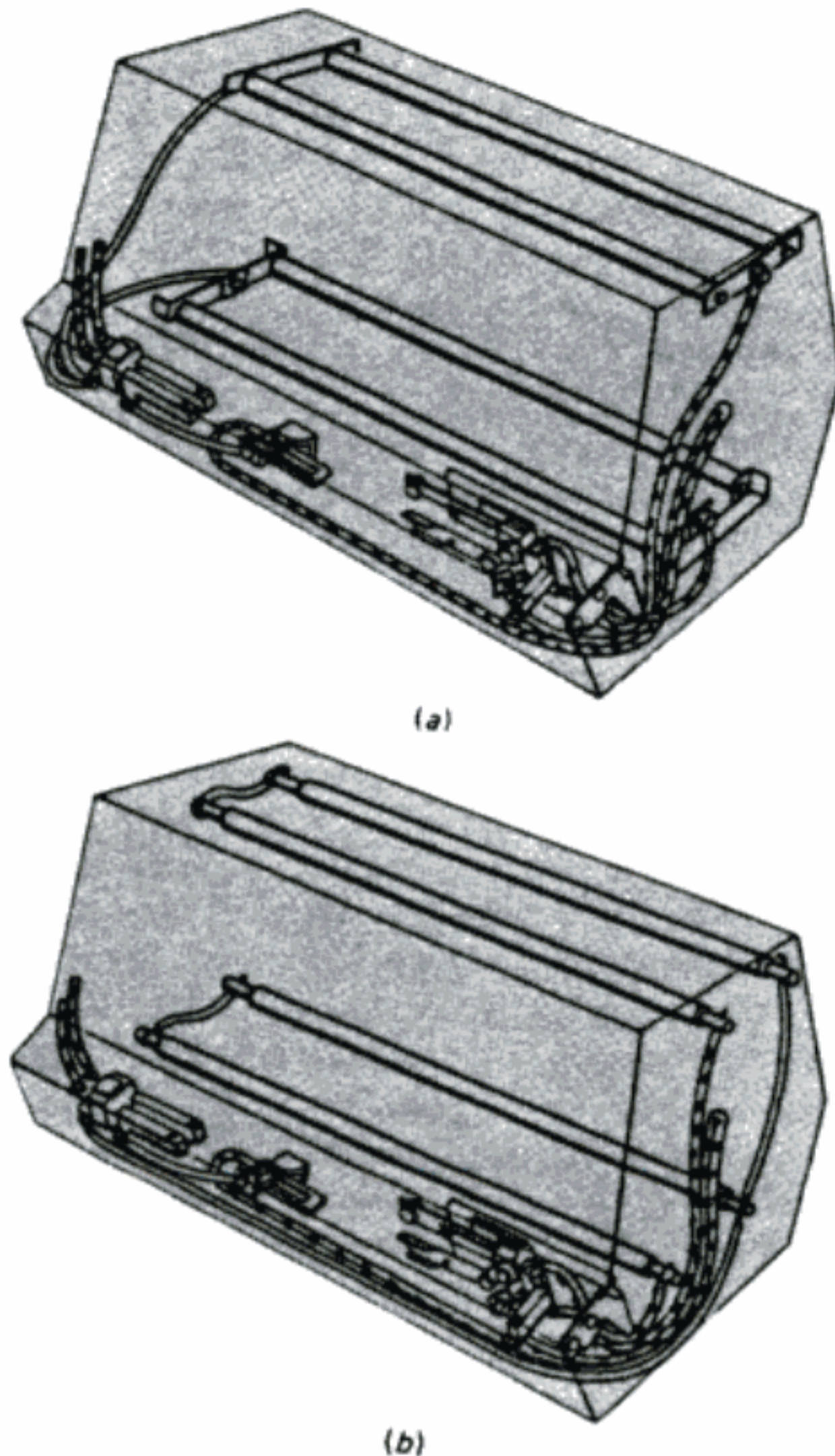


Fig. 13-5 Dos montajes de mecanismos de tira bimetalica detectora.

tor principal y reciben corriente las cuatro resistencias de calentamiento. Mientras tanto, el detector comienza a doblarse hacia abajo y, según sea la posición de TOSTAR, abrirá los contactos del interruptor del detector. Cuando éstos se abren, la corriente atraviesa la tira bimetalica de desenganche, la cual se calienta rápidamente porque se opone al paso de corriente y, por tanto, se dobla hacia arriba. Esta tira bimetalica empuja hacia arriba, contra el tornillo de reglaje existente en el mecanismo de trinquete, hasta liberar el brazo de éste, abriendo la puerta y el interruptor principal. La puerta se abre hacia arriba, dejando al aire la tostada.

Hornear. Cuando el mando se coloca en una de las posiciones de HORNEAR, se cierran los contactos del interruptor de dorar y del detector. El interruptor de hornear permanece abierto y, por tanto, la tira bimetalica de desenganche queda fuera de circuito. Cuando se oprime el brazo de MARCHA, se cierran los contactos del interruptor principal y reciben corriente las cuatro resistencias de calentamiento. Conforme se calienta el artefacto, la tira detectora se dobla hacia abajo y, de acuerdo con la posición de hornear, abrirá los contactos del interruptor del detector. Entonces se abre el circuito y las resistencias comienzan a enfriarse. Seguidamente la tira detectora prosigue funcionando como termostato, abriéndose y cerrándose, manteniendo una temperatura de horneado prefijada. El artefacto seguirá así funcionando hasta que se abra manualmente la puerta, en cuyo instante se abrirá también el interruptor principal.

Dorar. Cuando la palanca de mando se pone en DORAR, se abre el interruptor correspondiente y permanecen cerrados los contactos del interruptor del detector. Cuando se oprime el brazo de puesta en MARCHA, se cierran los contactos del interruptor principal y sólo reciben corriente las dos resistencias de calentamiento superiores. Estas permanecerán así hasta que se abra manualmente la puerta.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

47. ¿Los hornos de sobremesa funcionan de modo parecido a qué otros electrodomésticos?
48. ¿Cómo se gobierna el calor en los hornos de sobremesa antiguos?
49. ¿Cómo se llama un dispositivo captador más reciente?
50. ¿Cuáles son los componentes de un mecanismo captador?
51. ¿Se preparan las tiras bimetalicas para trabajar en oposición?
52. En la posición de HORNEAR, ¿está abierto el interruptor principal cuando está abierta la puerta?

13-9 AVERÍAS DE LOS HORNOS DE MESA

Si bien los fallos que ya hemos examinado anteriormente respecto a distintos artefactos para tostar y de parrilla suelen darse también en los hornos de mesa, se ofrecen ahora algunas quejas más, propias de los hornos de mesa o tostadoras de horno.

El artefacto no genera calor, la luz está apagada

Comprobar la continuidad en el cable de alimentación e interruptor principal. Examinar los conductores omnibus por si hubiera soldaduras abiertas. Asegurarse de que el resorte actuador entre el mecanismo de trinquete y el interruptor principal está bien instalado y en buen estado. Comprobar la buena sujeción del interruptor principal en su soporte y, además, que los contactos de éste no estén sucios ni abiertos a causa de la falta de presión. Si los contactos estuvieran sucios, se limpiarán con una lima para contactos mientras que la presión se comprobará con un dinamómetro tarado en gramos.

El artefacto no genera calor, la luz está encendida

Comprobar las soldaduras. Comprobar la continuidad de las resistencias y el mando de temperatura.

Algún elemento no genera calor

Comprobar las soldaduras y la continuidad de las resistencias. Si se descartan las superiores, comprobar la anticipadora (si hay).

Temperatura excesiva o insuficiente

Comprobar el ajuste del mando de calor o termostato.

El artefacto funciona bien en TOSTAR, pero no en HORNEAR

Comprobar el funcionamiento y tarado del mando de temperatura de horno. Asegurarse de que el usuario no haya movido el tornillo de reglaje.

El artefacto funciona bien en HORNEAR, pero no en TOSTAR

Comprobar las soldaduras. Compróbar el funcionamiento y el tarado del mando del temporizador de tueste. Asegurarse de que el conmutador de función está abierto únicamente en la posición TOSTAR; limpiar los contactos y reglarlos si es necesario.

El artefacto funciona bien, pero la luz no actúa

Comprobar la lámpara y su resistencia y las soldaduras.

La palanca de accionamiento no queda retenida

Comprobar que funcionan correctamente y sin dificultades el pestillo, el trinquete, el badajo, el solenoide, los resortes y los pivotes. Es preferible compararlos con un mecanismo que se sepa está en condiciones. Buscar pasadores, resortes, horquillas y grapas circulares perdidos o rotos y piezas deformes u oxidadas. Si suena el zumbador del solenoide, comprobar el tarado del mando de color de tostado. Comprobar que no falte algún resorte del interior del solenoide.

Tostado deficiente o excesivo.

Comprobar el reglaje según el manual de asistencia.

En posición TOSTAR, el pan sólo se tuesta por arriba

1. Puede que los contactos del interruptor de dorar estén sucios o abiertos y que no cierren bien. Si estuvieran sucios, se limpiarán con una lima de contactos.
2. Comprobar el interruptor de dorar.
3. Comprobar la continuidad de las resistencias inferiores; pueden haberse estropeado y estar abiertas.

Tostado desigual

1. Comprobar la continuidad de todas las resistencias.
2. Con el electrodoméstico funcionando como tostadora o como horno, comprobar visualmente si todas las resistencias despiden el mismo fulgor.

La puerta no se acerroja

1. Comprobar el resorte del cerrojo; puede haberse desacoplado o roto.
2. En algunos modelos, comprobar el reglaje de la tira bimetálica de desenganche; puede que el tornillo se haya hecho girar demasiado. Reglar según el manual de asistencia.
3. Comprobar que el pestillo de la puerta no se haya doblado.
4. Comprobar que no haya algún forro de conductor deteriorado cerca del mecanismo de cierre.
5. En ciertos modelos, existe la remota posibilidad de que el pestillo quede atrapado por el mecanismo de cierre estando la puerta abierta, en cuyo caso la puerta no se cerrará. Para corregirlo, basta con desenganchar la palanca de ABRIR (brazo desconexión) antes de cerrar la puerta.

En la posición TOSTAR, la puerta se abre de par en par casi enseguida

1. En algunos modelos, comprobar el reglaje de la tira bimetálica de desenganche; puede que el tornillo se haya hecho girar demasiado.
2. En algunos modelos, comprobar que los contactos del detector no estén sucios o hagan poca presión. Si estuvieran sucios, se limpiarán con una lima de contactos. Si la presión entre los contactos no estuviera dentro de los límites, se cambiará el detector completo.

En la posición TOSTAR, la puerta no se abre del todo

1. Los contactos del interruptor de horno pueden

estar sucios, o pueden quedarse abiertos por falta de presión.

2. En algunos modelos, comprobar el reglaje de la tira bimetálica de desenganche; puede que el tornillo se haya hecho girar demasiado.
3. En algunos modelos, comprobar los contactos del detector; pueden haberse fundido, en cuyo caso se cambiará el detector completo.
4. Comprobar si hay alguna pieza trabada, tal como las bisagras de la puerta, la parte superior de ésta que frote contra la carcasa metálica, el empujador del detector y el pestillo del cerrojo.

En la posición HORNEAR, la puerta se abre de par en par

Comprobar el interruptor del horno, cuyos contactos pueden estar cerrados para la posición HORNEAR haciendo que las puertas se abran del todo al estar en circuito la tira bimetálica de desenganche.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

53. ¿Qué componente importante parece ser la causa de la mayoría de las averías de los hornos de sobremesa?
54. ¿Cómo se comprueba la presión de los contactos?
55. ¿Cuál podría ser el fallo eléctrico cuando la puerta no se abre del todo en la posición TOSTAR o se abre del todo en las posiciones de HORNEAR?
56. ¿Cuáles son algunas de las causas mecánicas de los fallos de la pregunta 55?

Resumen

1. Las parrillas automáticas y para tortas poseen un elemento de caldeo superior y otro inferior conectados en paralelo.
2. En las parrillas automáticas y para tortas las zonas que originan los fallos más importantes son la bisagra niveladora de la plancha superior y el conductor que une ambas resistencias.

3. Algunas de las averías de las parrillas automáticas son:

- a. Falta de calor.
- b. La parrilla tarda en calentarse.
- c. No se enciende el testigo.
- d. El artefacto se calienta demasiado.
- e. Las asas se calientan demasiado.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

1. Tanto en serie como en paralelo.
2. En serie.
3. El elemento de caldeo, el termostato, el botón de mando, el cable de alimentación y el conductor que une ambas planchas ubicado en la bisagra.
4. La bisagra niveladora de la plancha superior, el reflector de calor, las dos planchas superior e inferior, la envuelta externa, la base y los pies.
5. Con un termostato bimetálico.
6. En serie.
7. Para rebajar la tensión de la red hasta los 70 volt necesarios para cebar la lámpara de neon.
8. Cuando se alcanza el valor de la temperatura prefijado.
9. Emplear cable del mismo tipo y medida, evitar perforarlo, reponer la protección y poner longitud suficiente.
10. Que las tortas se peguen a las planchas. Volviendo a untar éstas.
11. Forrada.
12. Sí.
13. No.
14. De un termostato.
15. El cable de alimentación. Las resistencias. El termostato.
16. Sí.
17. El termostato.
18. La resistencia superior.
19. Midiéndolas y contrastando los valores obtenidos con los reseñados en el manual de asistencia del fabricante.
20. Que la temperatura se haya ajustado demasiado alta.
21. Controlar el tiempo y la temperatura de cocción.
22. 170 a 210 °C.
23. Sí, para hacer que se muevan los engranajes del ciclo de cocción.
24. El portatrinquete.
25. 18.
26. Un dieciochoavo.
27. Sí.
28. Dos o tres. Una a los lados, y una o dos en el fondo.
29. No.
30. Falta de calor, sacudidas eléctricas al usuario, termostato inutilizado y testigo quemado.
31. Para evitar la corrosión, con la consiguiente generación de calor capaz de inutilizar el enchufe.
32. Resistencias abiertas.
33. No. Puede carecer de los útiles y materiales adecuados. Algunos pueden enviarse a la fábrica para reparación.
34. Con un termostato o un temporizador similar al de un horno eléctrico.
35. Si el accesorio de parrilla o el mando de temperatura tienen alguna resistencia abierta.
36. Que no encaje bien la tapa, resistencias en mal estado, reglaje deficiente del termostato y/o temporizador.
37. La parrilla y el motor.
38. Luz testigo, zumbador, control de temperatura, interruptor del motor y del espetón y temporizador.
39. De infinitas posiciones.
40. Durante la mitad del tiempo, o sea, 30 segundos por minuto.
41. El eje de enlace, el acoplamiento y el tren de engranajes.
42. De devanado cortocircuitado.
43. No.
44. Que no genere calor, pero que funcione el testigo; que el motor no funcione, pero que funcione el testigo.
45. Que la tapa no encaje bien, potencia suministrada escasa, mal reglaje o termostato defectuoso.
46. Que se haya aflojado el vidrio de la ventana, los engranajes del motor y ranura del espetón floja.
47. A las tostadoras horizontales.
48. Con un mando de temperatura, un termostato y contactos bimetálicos.
49. Tira bimetálica detectora.
50. La tira detectora y la tira compensadora.
51. Sí.
52. Sí.
53. Los contactos de todas las tiras bimetálicas.
54. Con un dinamómetro tarado en gramos.
55. Que los contactos estén sucios.
56. Piezas dobladas en la bisagra de la puerta, frotamiento entre la parte superior de la puerta y la envuelta, empujador del detector trabado y el pestillo.

Impulsores

motor y las dos resistencias. El impulsor, o ventilador de paletas, está montado en el eje del rotor y aspira aire a través de la rejilla para impulsarlo a través del túnel formado por el orificio y fondo de la carcasa. Este aire lo calienta el elemento de caldeo y atraviesa los conductos en dirección al gorro o campana. Cuando la temperatura sube en exceso, un mando de temperatura o termostato corta el circuito de calentamiento, pero el motor sigue funcionando. Para el caso de que el mando de temperatura falle, y no se abra, suele conectarse un fusible entre éste y las resistencias como segunda medida de protección.

En la mayoría de los secadores de cabello portátiles las resistencias son de espiral desnuda, instaladas sobre una pequeña placa de mica en el interior del conducto de aire, de modo tal que la corriente de aire discurre por encima de ellas. Como contactos se emplean pequeñas orejetas, ya que no pueden soldarse los conductores de estas resistencias. Los conductores suelen unirse sólidamente a las propias resistencias y las conexiones y desconexiones deben hacerse todas desde el otro extremo. Cuando se estropee una resistencia, debe reemplazarse el conjunto de las mismas. Esto es asimismo válido en el caso de los secadores de pedestal para peluquerías, a menos que sus resistencias sean del tipo forrado, como suele ser el caso.

Los secadores de pedestal son fundamentalmente iguales a los portátiles, pero carecen de manguera y el usuario se sienta bajo una campana o casco (fig. 14-2). Algunos secadores de esta clase están equipados con vapor o humedad. En los aparatos de esta versión, con el generador de vapor convenientemente lleno de agua, el cordón de alimentación enchufado e instalado en el conducto corredizo, debe ponerse el mando en la posición indicada al efecto. La resistencia del generador de vapor y el termostato suelen estar en serie y los demás circuitos del artefacto están abiertos. A medida que el depósito se calienta, el agua hierve y produce vapor, el cual atraviesa el conducto hacia el casco y es impulsado al exterior a través de orificios existentes en el revestimiento del mismo. Cuando se agota el agua del depósito, sube el calor haciendo que se doble la tira bimetalica existente en la base del depósito. Entonces, el contacto de la tira bimetalica cierra el circuito del secador, poniéndolo a trabajar y, casi a la vez, abre el circuito de la resistencia de calentamiento



Fig. 14-2 Secadora de cabello de pedestal con generador de humedad. (Cortesía de Hamilton Beach/Scovill.)

del depósito. La tira bimetalica posee un trozo de alambre de nicrom unido a ella para que la corriente que lo atraviese la mantenga caliente y el circuito de la secadora siga recibiendo corriente y siga abierto el circuito del depósito. Entre el elemento y el mando de temperatura suele montarse un fusible como protección contra los fallos del mando de temperatura y los recalentamientos.

Los motores de los secadores de cabello portátiles son de devanado cortocircuitado, mientras que los de los secadores de pedestal son de tipo universal. Por su parte, los ventiladores son discos de plástico con aletas, o bien discos de metal con paletas. Cuando se estropee una manguera o gorro de plástico se repondrá; nunca se recurrirá a los diversos procedimientos de parcheo de plásticos al uso.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuáles son los dos tipos de secadores de cabello?

2. ¿Cuáles son los tres componentes principales de un secador de cabello?
3. Cuando uno de estos artefactos se pone en FRÍO, ¿trabajan las resistencias?
4. ¿Dónde se instala un fusible en los secadores de cabello?
5. ¿Qué tipo de resistencias se emplea en los secadores de cabello?
6. ¿Qué tipo de motor se emplea en los secadores portátiles? ¿Y en los de pedestal?
7. ¿Continúan funcionando los secadores de pedestal con generador de vapor tras haberse consumido por ebullición el agua del depósito?

14-2 AVERÍAS EN LOS SECADORES DE CABELLO

Sigue un resumen y estudio de las quejas más corrientes acerca de los secadores de cabello.

Falta de calor en todas las posiciones y/o el motor no funciona

1. Comprobar la continuidad en todos los contactos y cable de alimentación.
2. Comprobar que no esté interrumpido el circuito en el mando de temperatura o termostato.
3. Comprobar que el conmutador funciona correctamente.
4. Comprobar el fusible.

Funcionamiento intermitente

1. Comprobar el conmutador. Si está intermitente (o sea, si unas veces funciona y otras no) y no tiene mucha suciedad, puede que se solucione con limpiarlo. El procedimiento más sencillo para ello es rociarlo con un compuesto limpiador. Debe rociarse en abundancia, accionarse varias veces el conmutador y, luego, volver a examinarlo. Si, aún así, no funcionase, se reemplazará.
2. Comprobar que no haya contactos flojos. Reapretar los que se encontraran. Si los contactos se encontraran todos firmes y continuase el funcionamiento intermitente, se sustituirá el mando de temperatura o termostato.

3. Comprobar el fusible (si existe) entre las resistencias y el mando de temperatura o termostato.

Falta de calor en todas las posiciones, pero funciona el motor

1. Comprobar el contacto en el terminal de las resistencias.
2. Comprobar la limpieza de los contactos de las resistencias con el termostato. Comprobar la continuidad en el fusible y resistencias. El termostato debe estar cerrado antes de que se haga la prueba de continuidad. El secador se dejará enfriar para que los contactos puedan cerrarse.

No funciona el motor, pero las resistencias calientan

1. Comprobar terminales y contactos.
2. Comprobar el conmutador y sus terminales. Comprobar también el fusible, si hay.
3. Comprobar la continuidad del inductor del motor.
4. Comprobar si se traban los cojinetes y el ventilador o impulsor. En caso necesario, engrasar los cojinetes con un poco de aceite fluido. Quitar con una tela el aceite sobrante.
5. Comprobar si el impulsor (o las palas del ventilador) golpea en algún punto, o si hay algún objeto extraño atrapado en el impulsor o ventilador. A veces, caen horquillas del cabello y otros objetos dentro de la carcasa y atascan el ventilador. Hágase girar el ventilador a mano y obsérvese lo que pasa.
6. Comprobar si el termostato detiene el funcionamiento. Comprobar asimismo la continuidad del termostato o mando de temperatura.

El artefacto hace ruido

1. Comprobar la firmeza del montaje del motor.
2. Comprobar si el impulsor o ventilador está bien asegurado en su eje.
3. Comprobar si el impulsor o alguna paleta del ventilador están combados.
4. Asegurarse de que los cojinetes del motor no estén impedidos y que el ventilador (o impulsor) no golpea ni frota contra su alojamiento.
5. Comprobar si hay objetos sueltos en el compartimento del soplador.

No funciona bien el selector de calor

1. Comprobar el circuito según lo representado en el esquema.
2. Comprobar las resistencias.
3. Comprobar el conmutador selector.

Aire insuficiente

1. Comprobar si hay objetos extraños que ocasionen resistencia en el motor o impulsor (o ventilador).
2. Comprobar que el motor no se trabe o que el impulsor no golpee (o el ventilador).
3. Comprobar si hay alguna obstrucción en el conducto de aire o rejilla de admisión.
4. Comprobar que no haya fugas de aire excesivas en el conducto de aire.

El termómetro detiene el funcionamiento repetidamente

Esto suele ser indicio de que algo obstaculiza la corriente de aire, con el recalentamiento consiguiente. Comprobar la abertura de ventilador, manguera y entrada del gorro. Si se percibe que la corriente de aire no está restringida, puede que el termostato esté estropeado.

Veamos seguidamente otras quejas que se presentan respecto a secadores de cabello con generadores de humedad o vapor.

Falta de vapor

1. Comprobar la continuidad del cable de alimentación del vaporizador y de la resistencia del mismo.
2. Comprobar el mando de temperatura del vaporizador.
3. Comprobar la continuidad del fusible del vaporizador.

No hay conmutación a secado a partir de la posición de vapor.

1. Comprobar el funcionamiento correcto de la temperatura.
2. Comprobar la continuidad del cordón de alimentación.

3. Comprobar si hay algún contacto flojo en el conmutador.

Fugas en el vaporizador

1. Comprobar si hay grietas en la envuelta.
2. Comprobar la junta.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

8. ¿Qué comprobar cuando el secador no produce calor y/o el motor no se pone en marcha?
9. ¿Cómo se limpia un conmutador sucio?
10. ¿Qué componentes pueden necesitar atenciones cuando el motor funciona pero el secador no da calor?
11. ¿Cuál podría ser la causa de que el aire de un secador sea insuficiente?
12. ¿Cuál es el fallo cuando el termostato detiene continuamente el secador?
13. En un secador cuyo vaporizador no funcione correctamente, ¿cuál podría ser el fallo?
14. ¿Cuál es la causa de que el vaporizador pierda?

14-3 MARCADORAS Y RIZADORAS

Estos artefactos sirven para marcar rápidamente el cabello con humedad, con acondicionador o en seco (fig. 14-3). Transcurridos unos 6 u 8 minutos después de enchufarlo a una toma de 220 V-ca y poner el botón en SECO, se abre el mando de temperatura y se enciende el testigo, avisando de que los rulos están listos para su empleo. El mando de temperatura seguirá abriéndose y cerrándose para mantener una temperatura satisfactoria en los bigudíes.

Los rulos se construyen con núcleos de aluminio que se colocan y calientan sobre vástagos metálicos. Estos van montados sobre una placa ubicada encima del elemento de caldeo, el cual es de tipo abierto. En las marcadoras húmedas, los bigudíes se calientan



Fig. 14-3 En las marcadoras de cabello se mantiene la temperatura correcta de los bigudíes con un termostato. (Cortesía de Clairol.)

con vapor. Las carcasas suelen construirse a base de polietileno o de otro plástico similar. Cuando presenten fugas, deberán reemplazarse.

Aunque la mayoría de las marcadoras de cabello sólo posean una o dos resistencias (y un testigo, un termostato, un conmutador y, a veces, un fusible) se presentan fallos. Los más corrientes son los siguientes.

El artefacto no se pone en marcha; el testigo no se enciende

1. Comprobar la continuidad y el funcionamiento del conmutador.
2. Comprobar la continuidad del cable de alimentación.
3. Comprobar la continuidad y firmeza de todos los contactos.
4. Comprobar si el fusible está intacto.

La luz se enciende, pero no hay calor

Comprobar el estado de los componentes del mando de temperatura y de los generadores de calor.

Hay calor, pero no se enciende la luz

Comprobar la lámpara de neon y hacer las sustituciones necesarias.

Calor excesivo o insuficiente

Realizar la prueba siguiente:

1. Con un soldador practicar una muesca en el centro de la parte superior de un bigudí, hasta llegar al metal. Colocar el vástago de un termopar en la muesca y junto al metal, y fundir el plástico en torno al conductor del termopar, para fijarlo sólidamente. (No arrollar el cable alrededor del bigudí.)
2. Conectar los terminales del termopar al instrumento de medida. Colocar todos los bigudíes en sus lugares respectivos y sustituir el bigudí grande situado en el extremo derecho de la hilera central por el bigudí de prueba.
3. Conectar el artefacto y dejarlo calentar 10 minutos. La temperatura debe situarse entre 65 y 80 °C.
4. Si el artefacto no cumple esta condición, deberá cambiarse el mando de temperatura o termostato. (No debe intentarse tarar ninguno de éstos.)

Polietileno

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

15. ¿Cuánto tardan en calentarse los bigudíes de una marcadora de cabello?
16. Nombrar los cinco componentes fundamentales de una marcadora de cabello.
17. ¿Puede comprobarse la temperatura de una marcadora de cabello con un termopar?

14-4 DESENREDADORAS

En su mayoría, las desenredadoras de cabello que hoy día se encuentran en el mercado constan de un soporte con cargador y un mango. El primero está equipado con un sistema de carga inductivo, en el cual un campo magnético existente en la cavidad genera una tensión eléctrica en la bobina del mango, suficiente para cargar la batería contenida en éste.

Sistema de carga inductivo

En el mango hay un interruptor de puesta en marcha y un peine móvil, enlazado permanentemente a la salida del motor y que ejecuta un movimiento en vaivén junto al peine externo. El peine posee dos hileras de púas moldeadas en una pieza y unidas permanentemente al mango.

El soporte contiene una bobina de inducción hermética que se conecta a la toma de 220 V-ca, la cual induce una corriente de pequeña intensidad en otra bobina, magnéticamente acoplada a ella, existente en el mango. Tal corriente se rectifica y se emplea para cargar ininterrumpidamente la batería del mango. Este debe guardarse en la cavidad del soporte, y éste debe conectarse a una toma perpetuamente activa para que mantenga siempre la batería a plena carga. *Nota:* Determinados accesorios se instalan de modo que la toma de corriente queda gobernada por un interruptor que, si no se cierra, da por resultado una batería insuficientemente cargada y un funcionamiento nulo o deficiente. El motor del mango acciona en vaivén al peine central. El mango debe limpiarse a conciencia bajo agua corriente para eliminar la suciedad y las acumulaciones de cabellos. El soporte se desconecta de la toma de corriente y se limpia con una tela húmeda. Si en el mango o en la cavidad del soporte se producen acumulaciones de suciedad o pelos, el mango se asentará mal y no se cargará bien.

Las quejas más frecuentes en torno a las desenredadoras de cabello son las siguientes:

El mango no funciona, funciona despacio o produce una potencia insuficiente

Para comprobar el recargador y el mango, se enchufa el cargador en una toma activa de 220 V-ca. En la cavidad del soporte se introduce un destornillador de acero en contra y hacia arriba del borne metálico central. Entonces, debe producirse vibración magnética. Si no es así, hay que cambiar el cargador. Comprobar si el calor es excesivo después de que el cargador haya estado enchufado 30 minutos por lo menos. A causa del sistema inductivo habitualmente empleado en la fabricación de desenredadoras, no es posible medir directamente el estado de la batería. Sin embargo, las operaciones siguientes permiten determinar si el mango está estropeado y debe cambiarse, o bien si sólo hace falta cargar la batería.

1. Si el mango no funciona, accionar varias veces el interruptor para asegurarse de que marca correctamente.
2. Abrir el interruptor.
3. Colocar el mango en un soporte cuyo cargador funcione correctamente.
4. Cerrar el interruptor después de un minuto.
5. Si el eje no se mueve, es que el mango está estropeado y hay que cambiarlo.
6. Si, tras la operación 4, se observa movimiento y éste basta para accionar el eje una vez al menos, abrir el interruptor. Luego dejar el mango en el soporte durante un tiempo dilatado antes de decidir sobre su estado. Con 16 ó 18 horas de carga deben conseguirse plena carga, potencia y velocidad.

El mango hace ruido

Con el interruptor abierto, comprobar si está flojo el eje principal. Es normal un pequeño huelgo lateral, pero no excesivo.

Funciona a velocidad normal, pero se para

Comprobar el engrase de los dientes sujetando el peine central y parándolo. Si el motor se para también, comprobar la carga de la batería, tal como se describió antes. No obstante, si el motor continúa rodando, el engrane entre dientes es defectuoso y hay que sustituir el mango.

El cargador se recalienta

El borne central de la cavidad debe notarse templado al tacto, pero no caliente. Si el calor resulta excesivo, hay que reponer el cargador porque ello indica que la bobina está defectuosa.

La asistencia técnica a gran número de desenredadoras se efectúa en base al intercambio; o sea, en vez de proporcionar sus servicios, el fabricante admite el cambio del mango y/o el cargador por uno nuevo.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

18. ¿Son las desenredadoras electrodomésticos de una pieza o de dos?
19. ¿Cuál es la misión del soporte?
20. ¿Qué le pasa a la corriente doméstica en el soporte?
21. ¿Puede medirse el estado de la batería?
22. En general, ¿se reparan las desenredadoras?

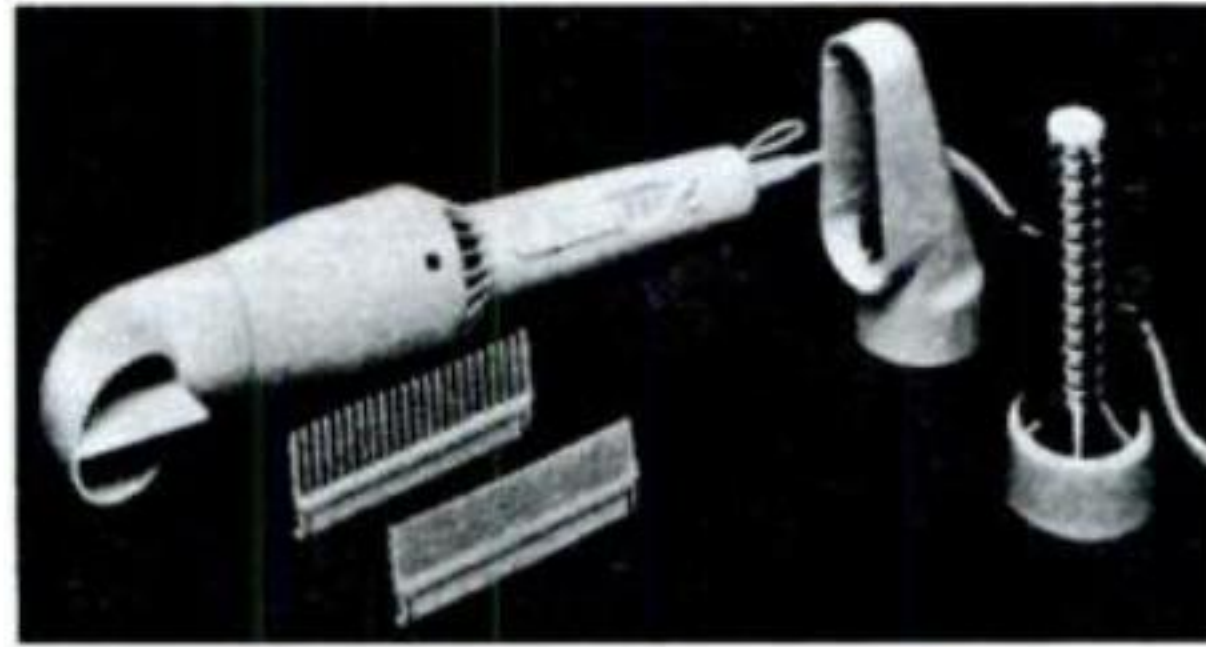


Fig. 14-4 Las secadoras-peinadoras de diversos tipos se utilizan cada vez más. Muchas de ellas contienen accesorios de peinado y cepillado. (Cortesía de Clairol.)

14-5 SECADORAS-PEINADORAS

Existen numerosos modelos y tipos de este electrodoméstico manual, el cual se destina a secar el cabello y a peinar a la moda. Habitualmente comprende un mango de superficies curvas que contiene un conmutador, un termostato, un fusible, un motor y un elemento de caldeo (fig. 14-4). Conectado el cable de alimentación a la fuente de energía conveniente y con el conmutador en PEINAR o SECAR, se aspira aire por la admisión dotada de filtro, a través de las resistencias y se expulsa sobre el peine (o cepillo) sacándolo por la rejilla de salida.

Para probar un artefacto de este tipo, se conecta a una toma de corriente de 220 V-ca/50 hertz, a través de un wattímetro. Con el conmutador en PEINAR, el wattímetro debe indicar entre 170 y 210 watt; con el conmutador en SECAR, entre 380 y 420 watt.

El termostato se comprueba retirando el peine (o cepillo) y, luego, se apoya el secador sobre la salida de aire obstaculizando la corriente de éste. Con el conmutador en ALTA, el termostato debe desconectar entre 5 y 30 segundos después. Tal vez se necesiten un par de minutos de circulación libre para que el artefacto se enfríe antes de que el termostato conecte. Un funcionamiento prolongado con la circulación obstaculizada puede hacer que el fusible se queme, con lo que habrá que sustituir el electrodoméstico completo.

Algunas secadoras-peinadoras, o peines mecánicos como a veces se llaman, pueden generar humedad. Para peinar el cabello con humedad, el usuario debe cambiar la boquilla de secado por la de humedad, mientras se emite aire caldeado en torno al peine o cepillo. Cuando un modelo de este tipo no

produzca humedad, se comprobará el depósito como sigue:

1. Observar si el depósito contiene agua y no está muy lleno.
2. Limpiar el exterior de la boquilla de humedad para eliminar todos los residuos minerales que haya dejado el agua durante los usos anteriores.
3. Cambiar el depósito.

Muchos fabricantes de secadoras-peinadoras no recomiendan reparar sus productos; la única atención técnica debe ser su sustitución.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

23. ¿Recomiendan los fabricantes de secadoras-peinadoras reparar sus productos?
24. ¿Puede comprobarse una secadora-peinadora con algún instrumento? Si es así, ¿de qué tipo?
25. ¿Qué potencia se consume con el conmutador en PEINAR?
26. ¿Qué potencia se consume con el conmutador en SECAR?

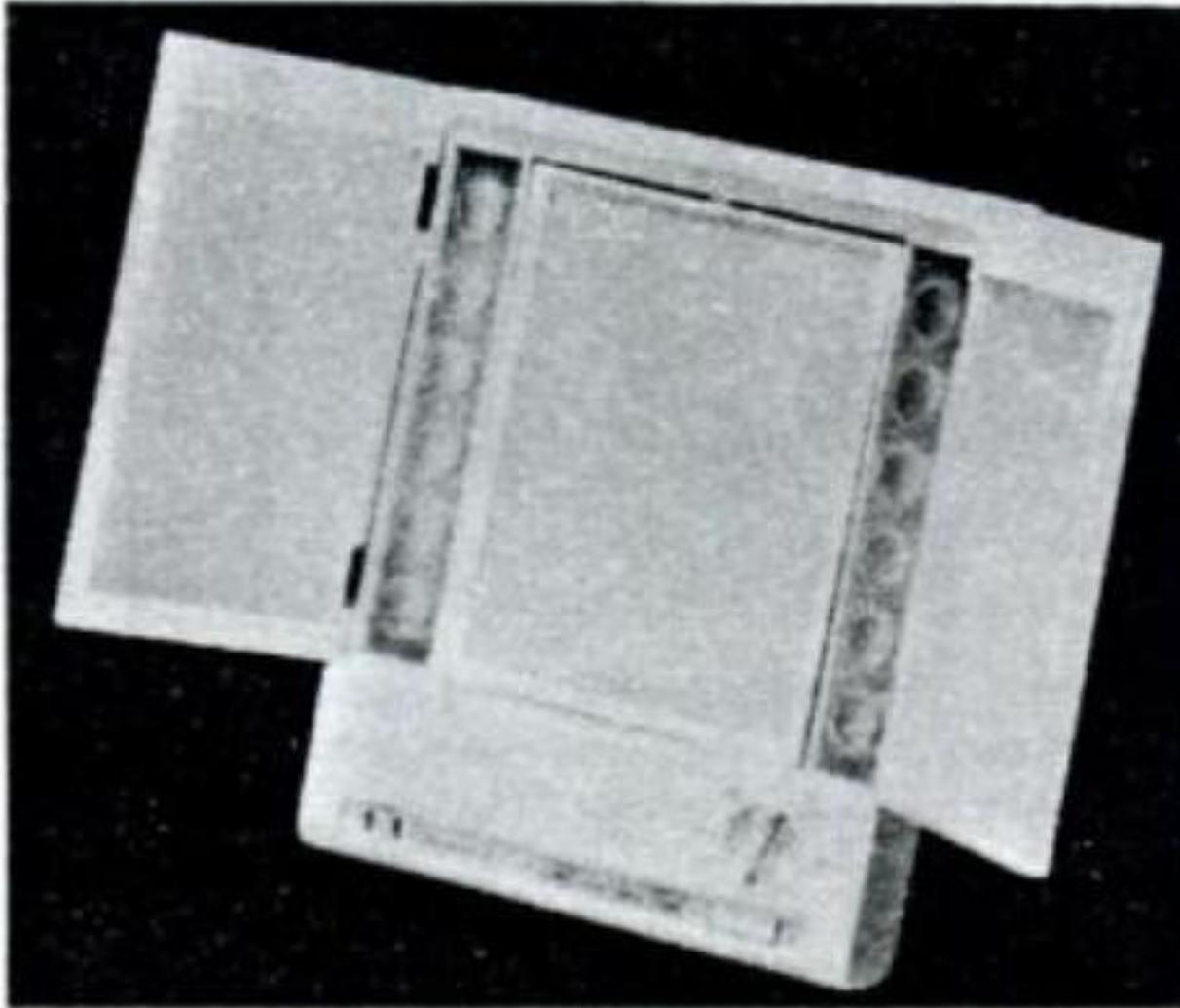


Fig. 14-5 Los tocadores están equipados con filtros ajustables para simular diversas condiciones de iluminación. (Cortesía de Clairol.)

14-6 TOCADORES

Aunque los tocadores no sean estrictamente electrodomésticos generadores de calor, se incluyen aquí porque se trata de artefactos para el cuidado personal. Los tocadores normales (fig. 14-5) son dispositivos dotados de dos espejos de cierre automático y dos lámparas fluorescentes en miniatura. Se incluyen un enchufe de corriente y filtros ajustables capaces para cuatro tonalidades, que pueden conseguirse ajustando los selectores de luz a las graduaciones deseadas.

Sigue una explicación a las quejas más frecuentes acerca de los tocadores.

Sólo hay una luz

1. Comprobar si las patillas de las lámparas hacen buen contacto en cada zócalo. Las patillas deben ser perpendiculares a las ranuras de éste y quedar atrapadas por los contactos de éste. Si están colocadas correctamente, invertirlas para confirmar la posibilidad de que haya una en mal estado.
2. Comprobar los zócalos y la instalación.

No hay luz

1. Comprobar el estado de los contactos y zócalos de la instalación.
2. Comprobar el cable de alimentación.
3. Comprobar si las lámparas están correctamente introducidas en sus zócalos.
4. Comprobar el conmutador.
5. Comprobar la tensión de salida en las reactancias. El cable de alimentación se enchufa a una fuente de tensión de 220 V-ca. Con el interruptor en posición cerrada y con un polímetro puesto en 300 V-ca, probar diagonalmente en paralelo con cada pareja de zócalos. La tensión debe ser del orden de 220 V-ca; en caso contrario, se repondrán las reactancias.

Los colores de la luz no varían o son incorrectos

1. Comprobar si los filtros están correctamente centrados. Si no lo están, centrarlos de modo que, cuando el cursor esté en el tope izquierdo, las aberturas de los filtros estén hacia arriba y alineados con los reflectores.
2. Comprobar a la tracción el resorte y la articulación eslabonada para ver si el resorte se ha salido de los extremos de los eslabones, o éstos del cursor o rueda dentada. Corregir según lo necesario.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

27. ¿Son los tocadores electrodomésticos generadores de calor?
28. ¿Qué dispositivos eléctricos se encuentran en los tocadores?
29. ¿Deben encenderse a la vez las dos lámparas fluorescentes?
30. ¿Qué debe indicar un polímetro al medir la tensión en los zócalos de las lámparas?

Filtros

Resumen

1. En todos los tipos de secadores se encuentra un ventilador, un elemento de caldeo y un gorro o casco.
2. Algunas de las averías más corrientes de los secadores son:
 - a. Falta de calor en todas las posiciones y/o el motor no funciona.
 - b. Funcionamiento intermitente.
 - c. Falta de calor, pero el motor funciona.
 - d. No funciona el motor, pero las resistencias calientan.
 - e. El artefacto hace ruido.
 - f. No funciona bien el selector de calor.
 - g. Aire insuficiente.
 - h. El termostato interrumpe el funcionamiento repetidamente.
3. Algunas averías de los secadores de cabello con generadores de vapor o humedad son:
 - a. Falta de vapor.
 - b. No hay conmutación a secado a partir de la posición de vapor.
 - c. Fugas en el vaporizador.
4. Algunas averías muy corrientes de las marca-doras y rizadoras de cabello son:
 - a. El artefacto no se pone en marcha; el testigo no se enciende.
 - b. La luz se enciende, pero no hay calor.
 - c. Hay calor, pero no se enciende la luz.
 - d. Calor excesivo o insuficiente.
5. Las desrizadoras de cabello se componen de un soporte cargador y un mango mecánico. Para cargar las baterías se emplea una bobina de inducción.
6. Algunas averías de las desenredadoras de cabe-llo son:
 - a. El mango no funciona, funciona despacio o produce potencia insuficiente.
 - b. El mango hace ruido.
 - c. Funciona a velocidad normal, pero se para.
 - d. El cargador se recalienta.
7. Las secadoras-peinadoras pueden ser de mu-chos tipos y modelos. Todas tienen un motor, resis-tencias, conmutador, fusible y termostato.
8. La corriente de aire en las secadoras-peinado-ras no debe encontrar *obstáculos*; de lo contrario, puede fundirse el fusible.
9. Los tocadores están provistos de espejos de cie-rre automático y dos lámparas fluorescentes en mi-niatura y filtros.
10. Los fallos más corrientes de los tocadores son que una luz, o ninguna luz, funciona y que no varían los colores de la luz o que éstos son incorrectos.

Cuestionario de repaso

Las preguntas siguientes permiten comprobar lo aprendido en este capítulo. Determinar si cada una de las preguntas siguientes es verdadera o falsa. Escribir las respuestas en un papel aparte.

1. Los secadores de cabello poseen varias graduaciones de calor.
2. Cuando el botón de mando se pone en CALIENTE, el ventilador funciona sin las resistencias.
3. Los secadores de cabello de pedestal y portátiles trabajan fundamentalmente del mismo modo.
4. En los secadores de cabello portátiles se emplean motores universales.
5. En un secador de cabello que funcione intermitentemente hay que compro-bar el conmutador.

6. Cuando las resistencias actúen y el motor no funcione hay que comprobar si algún cojinete o el impulsor están trabados.
7. Cuando la corriente de aire sea escasa se buscarán objetos extraños.
8. Cuando el termostato desconecte repetidamente, la primera operación es cambiarlo.
9. Las carcasas de las marcadoras de cabello se construyen de polietileno.
10. Con un termopar puede comprobarse la generación de calor en una rizador de cabello.
11. La mayoría de las desenredadoras de cabello son artefactos de dos piezas, con un soporte cargador y un mango mecánico.
12. En las desenredadoras se emplea un sistema de carga inductivo.
13. El soporte cargador de las desenredadoras se conecta a una toma de 220 V-ca.
14. El soporte cargador de una desenredadora puede comprobarse accionando contra el borne central con un destornillador y observando si se produce vibración magnética.
15. La recarga de un mango dura 24 horas.
16. Una peinadora consume unos 200 watt cuando se pone en la graduación de SECAR.
17. Las secadoras-peinadoras suelen ser reparables por un especialista.
18. En los tocadores hay filtros para luz.
19. Las dos lámparas fluorescentes de los tocadores deben encenderse a la vez.
20. El circuito eléctrico de los tocadores tiene fusible de protección.

Respuestas a los autoexámenes de este capítulo

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Portátiles y de pedestal. | fugas de aire en el conducto. | sión; luego es rectificada de ca a cc para recargar las baterías. |
| 2. El ventilador, las resistencias y el gorro o casco. | 12. Restricción en la manguera o gorro, o termostato estropeado. | 21. No. |
| 3. No, únicamente el motor. | 13. Fusible fundido, falta de continuidad en resistencias o cable de alimentación, o mando del vaporizador en mal estado. | 22. No, la pieza averiada (soporte o mango) se cambia al fabricante por otra en buen estado. |
| 4. Entre el mando de temperatura y las resistencias. | 14. Carcasa agrietada o junta estropeada. | 23. No, hay que reemplazarlas. |
| 5. De espiral desnuda. | 15. 6-8 minutos. | 24. Sí, con un wattímetro. |
| 6. De devanado cortocircuitado; universal. | 16. Las resistencias, el testigo, el termostato, el conmutador y el fusible. | 25. 170-210 watt. |
| 7. Sí. | 17. Sí. | 26. 380-420 watt. |
| 8. El cableado y el termostato o mando de temperatura, interruptor y fusible. | 18. De dos. | 27. No. |
| 9. Con limpiador en aerosol y accionando el conmutador varias veces. | 19. Contener el cargador del mango. | 28. Reactancias, conmutador, dos lámparas fluorescentes en miniatura, un cable de alimentación y caja de contactos. |
| 10. Las resistencias, el termostato y los fusibles. | 20. Atraviesa una bobina de inducción que reduce la ten- | 29. No. |
| 11. Un motor obstaculizado por objetos o agarrotamiento, materias en el conducto o rejilla de admisión de aire y | | 30. 220 volt. |

Capítulo 15

Cafeteras

En este capítulo se describen los componentes y el funcionamiento de los tres tipos de cafeteras automáticas al uso, así como de qué modo localizar sus fallos a partir de los síntomas descritos por los clientes.

Si bien todas las cafeteras automáticas son similares desde el punto de vista eléctrico, el procedimiento de elaboración del café es diverso. Los tipos más conocidos son las cafeteras de filtro, de vacío y de goteo.

15-1 INTRODUCCIÓN

Todas las cafeteras eléctricas funcionan a base de resistencias de calentamiento, casi todas llevan mando termostático y todas ellas se temporizan de modo que el calor se aplique durante el tiempo exactamente preciso para conseguir un café en perfectas condiciones. Muchas están equipadas para mantener el café caliente después de haberlo elaborado. Otras poseen termostatos regulables que hacen posible variar a voluntad la concentración de la bebida haciendo que varíe el tiempo de infusión.

Los tres tipos de cafeteras más conocidos son las de filtro, de vacío y de goteo, cuyas designaciones hacen referencia al procedimiento por el cual elaboran la bebida.

En las cafeteras *de filtro*, se hace que el agua caliente ascienda, una y otra vez, por un tubo de filtrado, que se extiende desde el centro de la base hacia un cestillo metálico, que contiene el café molido y está ubicado en la parte superior del artefacto.

En las cafeteras de vacío, el agua caliente se fuerza a subir toda de golpe al cuenco superior donde permanece con el café molido hasta que desciende por infiltración al cuenco inferior, para finalizar el proceso.

Las cafeteras *de goteo* son artefactos relativamente nuevos en el mercado. En este tipo, el agua caliente gotea a través del café molido sobre una garrafa o recipiente colocado debajo. Gracias a un filtro, el polvo de café no pasa a la bebida.

Resistencia de calentamiento

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

1. ¿Cuáles son los tres tipos básicos de cafetera?
2. ¿Cuáles son los dos componentes fundamentales de las cafeteras?
3. ¿Qué misiones tienen los componentes de las cafeteras?

15-2 CAFETERAS DE FILTRO

Las cafeteras de filtro más sencillas comprenden (eléctricamente) un elemento de caldeo, un cable de alimentación y un termostato de mando. Hay dos o tres modelos que se basan en un termostato de apertura fija (fig. 15-1), aunque la mayoría lo tienen regulable (de fuerte a flojo) (fig. 15-2). Las hay do-

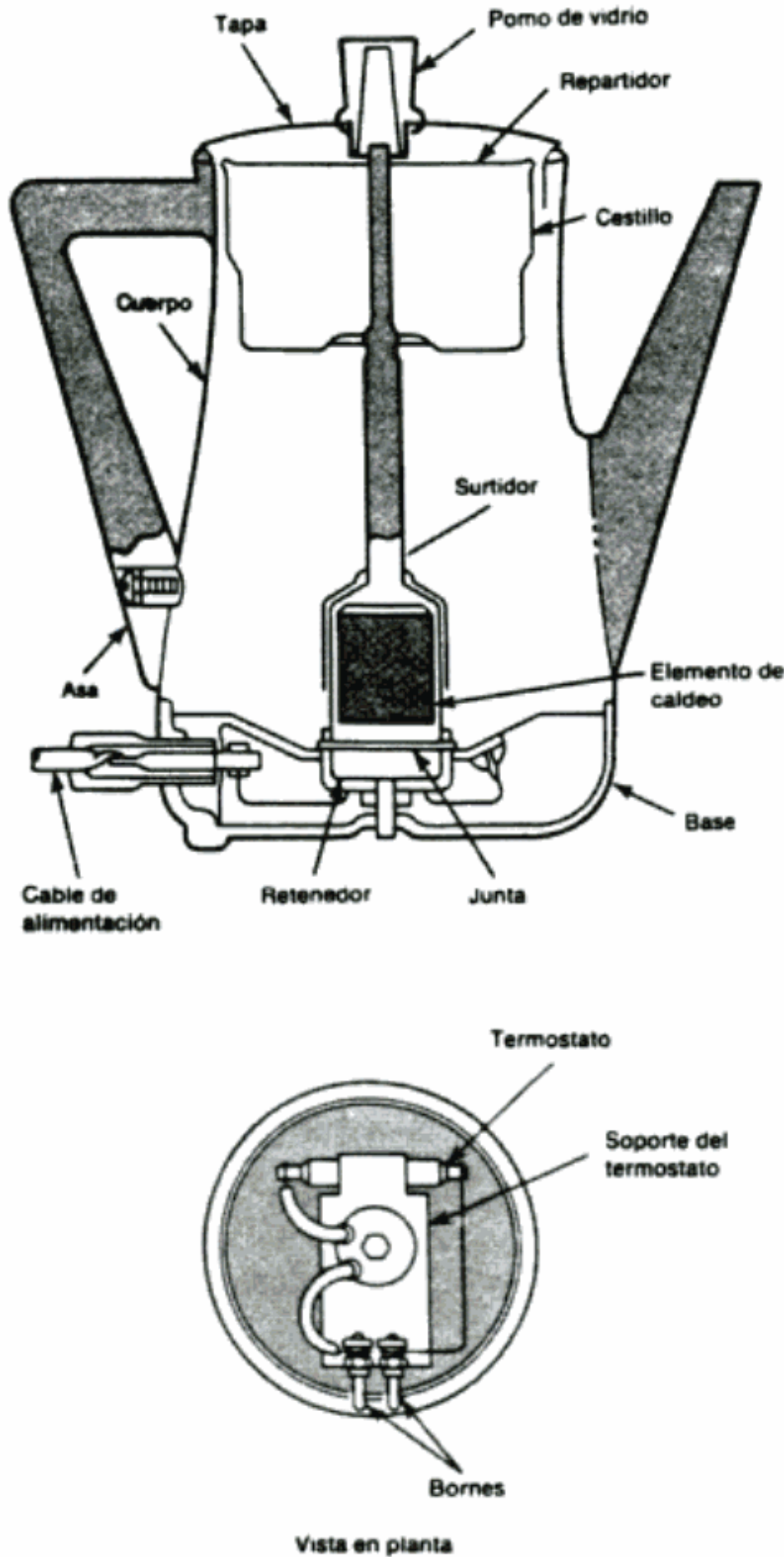


Fig. 15-1 Sección de una cafetera de filtro con termostato fijo.

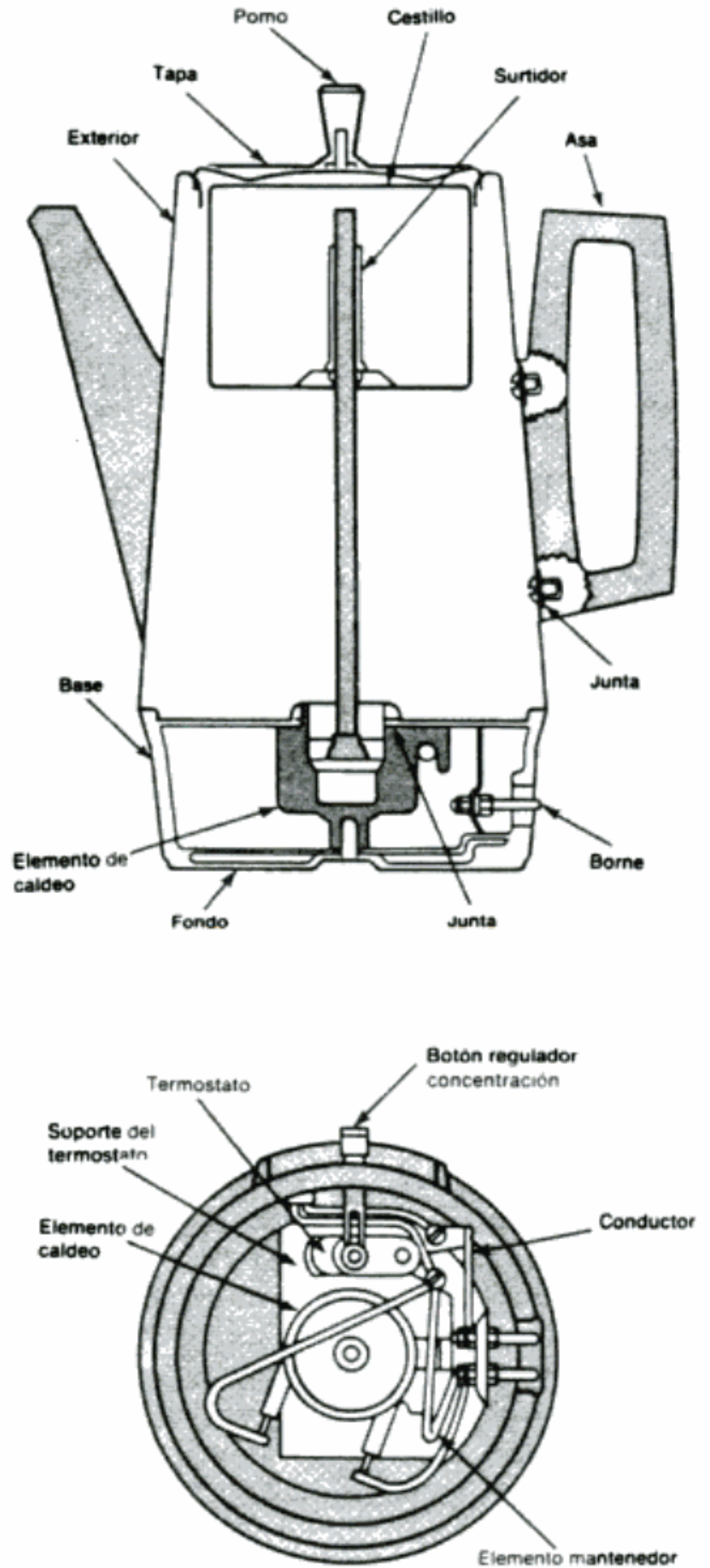


Fig. 15-2 Sección de una cafetera de filtro con termostato ajustable.

tadas de termostatos bastante sensibles que «oscilan» de abierto a cerrado entre límites muy estrechos, de modo que mantienen el café caliente una

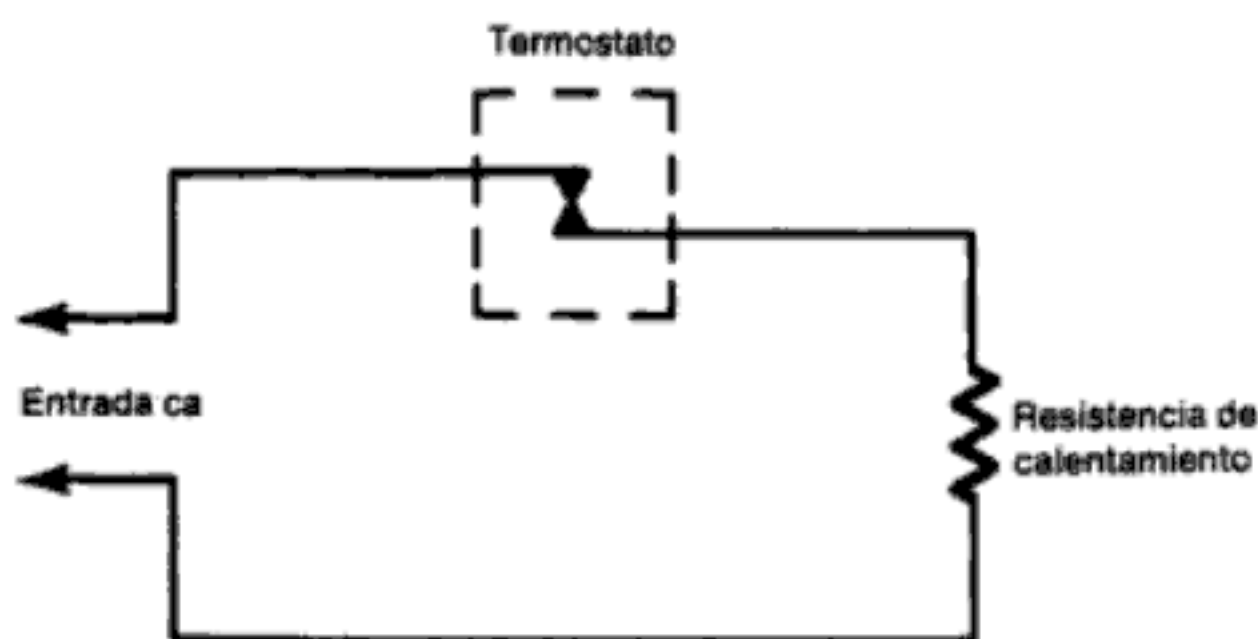


Fig. 15-3 Esquema de termostato de «resalto» con resistencia de calentamiento única.

vez elaborado (fig. 15-3). Otras tienen un dispositivo de regulación especial, mediante el cual un elemento de caldeo comienza a actuar en el momento oportuno para mantener caliente el café, una vez que la resistencia principal deja de actuar (fig. 15-4).

El funcionamiento de las cafeteras de filtro es muy sencillo. Al inicio del ciclo de elaboración, el café molido se introduce en la cestilla metálica existente en la parte superior del artefacto. Luego se pone en el depósito la cantidad de agua fría conveniente y el disco o palanca de mando se coloca en la posición deseada comprendida entre FUERTE y FLOJO. Por último, el cable de alimentación del electrodoméstico se enchufa a una toma de 220 V-ca. El proceso dura entre 7 y 18 minutos.

Prácticamente en todas las cafeteras de este tipo, en el fondo del recipiente existe una pequeña cavidad o cámara de impulsión a la cual se monta la

válvula (o el conjunto de válvula y vástago surtidor). Al funcionar, la pequeña cantidad de agua contenida en la cavidad o cámara de impulsión hierve casi en el acto porque el calor se concentra directamente en la cavidad, o bien bajo la misma o alrededor de ella. La presión creada por el agua hirviendo de la cavidad aumenta rápidamente hasta cerrar la válvula, de manera que, por el momento, no podrá entrar más agua fría en esa pequeña cámara. Cerrada la válvula, el único camino de salida es el surtidor, a través del cual la presión creciente fuerza a subir una pequeña cantidad de agua, la cual sale al cestillo y se infiltra a través de las partículas de café, para regresar al depósito. Así, cada vez que el surtidor se vacía, la presión cede y la válvula vuelve a abrirse y deja pasar otra pequeña cantidad de agua, repitiéndose el ciclo hasta que el agua contenida en el depósito se calienta lo suficiente para abrir los contactos del termostato. Cuando esto ocurre cesa de pasar corriente por la resistencia y acaba el proceso de filtrado. La mayoría de estas cafeteras se proyectan de modo que el café no recircula una vez finalizado el primer ciclo.

Válvula Surtidor

La cafetera recién descrita es de un elemento. Pero, en su mayoría las actuales son de dos elementos. Tal como vemos en la figura 15-4, cuando el artefacto está frío, está cerrado el interruptor del mando de temperatura (termostato) y la resistencia de «mantenimiento» está cortocircuitada. Cuando se conecta la cafetera, la resistencia del surtidor funciona a su capacidad normal, se produce el filtrado y sube gradualmente la temperatura del líquido. A una temperatura de elaboración prefijada, o concentración, la cual puede cambiarse mediante el botón de mando, la lámina bimetálica abre el interruptor de mando de temperatura (termostato). Con ello, la resistencia de mantenimiento se pone en serie con la de caldeo. Así, la combinación de ambas resistencias reduce la intensidad de la corriente eléctrica hasta un punto para el que la potencia total basta para mantener la bebida a una temperatura adecuada. Dicho de otro modo, a efectos prácticos la resistencia de caldeo no funciona y la de mantenimiento trabaja sin interrupción guardando la temperatura del café. Dicho sea de paso, si una cafetera tiene testigo de neon, éste se encenderá cuando la resistencia de mantenimiento empiece a actuar o cuando se abra el termostato.

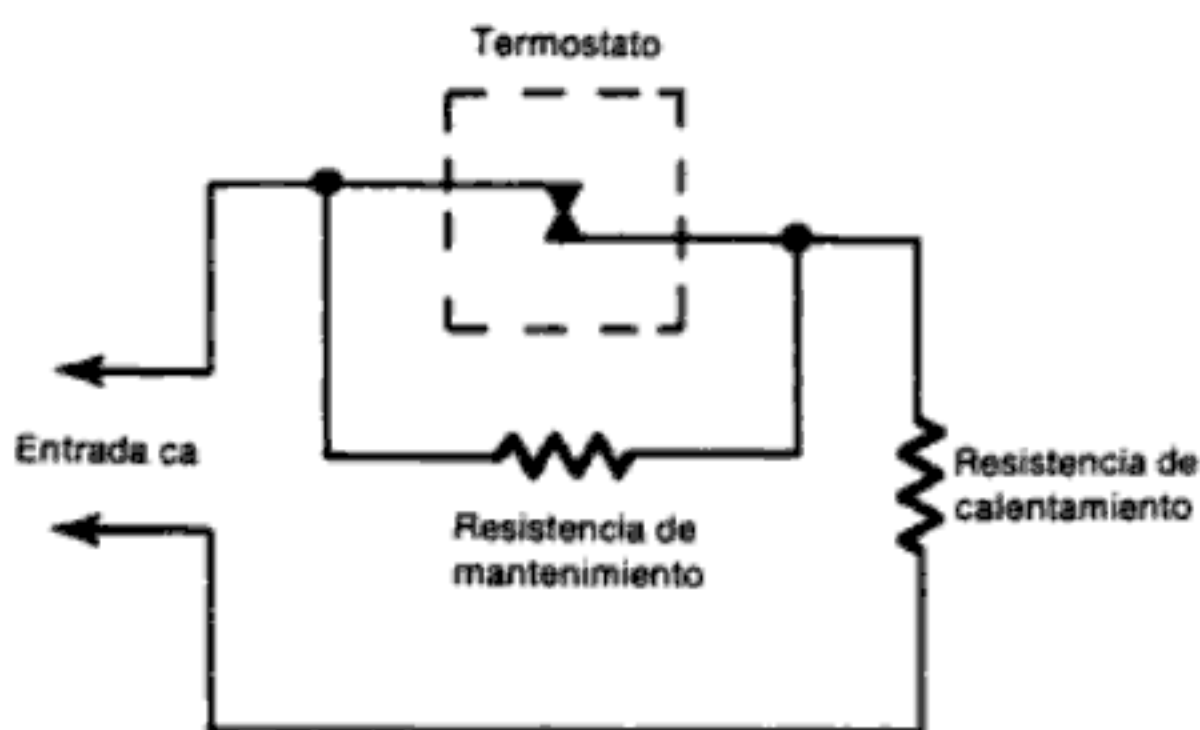


Fig. 15-4 Esquema de una resistencia de mantenimiento añadida a la de calentamiento.

El ciclo de filtrado recomenzará únicamente cuando la temperatura reinante en el depósito descienda lo suficiente para que los contactos del termostato puedan cerrarse. Cuando ello ocurra, por la resistencia volverá a pasar una corriente de la máxima intensidad. Pero en las cafeteras de dos elementos esto no ocurre en circunstancias normales, ya que la temperatura de cierre del termostato se ajusta muy por debajo de la temperatura de «mantenimiento».

Al reparar cafeteras, no hay que omitir la consulta atenta al manual de asistencia, ya que cada fabricante suele tener sus particularidades. Por ejemplo, en algunos casos, hay un circuito eléctrico especial compuesto (fig. 15-5) por una resistencia auxiliar gobernada por un termostato, una resistencia del surtidor, montada en paralelo y gobernada por otro interruptor termostático, y una resistencia de mantenimiento con una luz testigo propia, en paralelo con el interruptor termostático que gobierna la resistencia del surtidor. Para cualquier posición de la palanca de mando que no sea la de RECALENTAR, ambos termostatos están cerrados cuando el artefacto está frío. Cuando el mismo recibe corriente, ambas resistencias reciben corriente, pero la de mantenimiento y la luz testigo se cortocircuitan. Bajo la acción de las dos resistencias la temperatura de la infusión crece rápidamente. En un momento determinado se abre el termostato de la resistencia auxiliar, poniendo a ésta fuera de circuito. A una temperatura un poco más alta, se abre el termostato del surtidor y pone en serie con la resistencia de éste a la de mantenimiento y a la luz testigo. La resistencia adicional que así se introduce en el circuito produce el

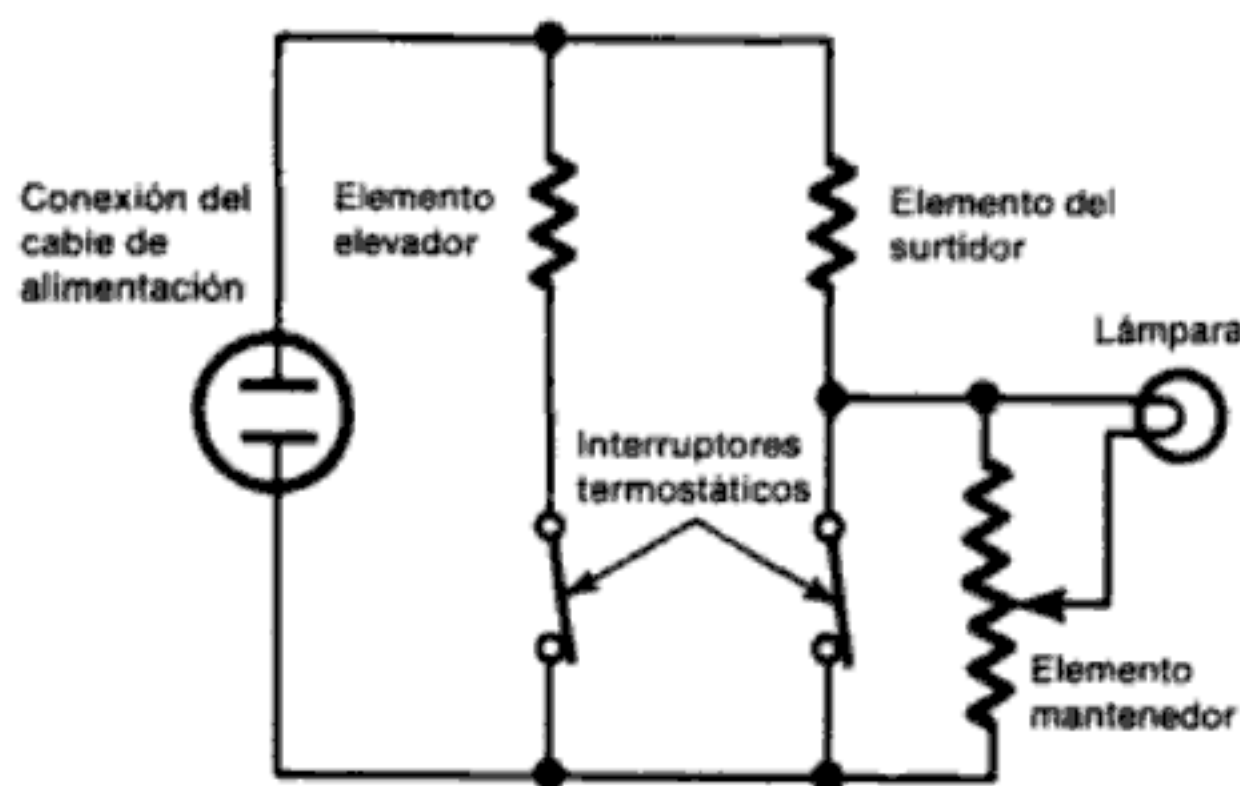


Fig. 15-5 Esquema eléctrico de una cafetera de filtro corriente.

efecto de reducir la intensidad de la corriente, con lo que el calor total generado por las dos resistencias basta sólo para mantener caliente la bebida, en cuyo instante cesa el filtrado.

Las temperaturas de los circuitos auxiliar y del surtidor las gobierna la posición de una leva, que acciona la palanca de mando. Esta leva se construye con una pista, o carril, para cada uno de los interruptores termostáticos. La asociada al termostato responsable de una resistencia auxiliar hace decrecer progresivamente la temperatura a la que se abre el interruptor, cuando la palanca se desplaza desde RECALENTAR a SUAVE, a MEDIO y a FUERTE. La asociada al interruptor responsable del surtidor hace que la temperatura suba bruscamente cuando se desplaza la palanca desde RECALENTAR a SUAVE, y prosigue elevándola progresiva, pero moderadamente, al desplazar la palanca desde SUAVE, a MEDIO y a FUERTE. El termostato del surtidor debe estar abierto cuando la palanca esté en la posición de RECALENTAR.

El porqué de este funcionamiento se comprende fácilmente. Un café suave requiere un filtrado de corta duración, mientras que uno fuerte lo requiere más largo. Como el filtrado acaba cuando se abre el circuito del surtidor, reaccionando al calor de la infusión, ocurrirá que cuanto más rápido se caliente ésta, tanto más suave será el café resultante. Para obtener un café suave, por tanto, la resistencia auxiliar se retiene en circuito hasta que la infusión se acerca mucho al punto de parada de la resistencia del surtidor, acortándose así el tiempo de filtrado. Para obtener un café más concentrado, la resistencia auxiliar deja de actuar a una temperatura más baja y la resistencia del surtidor a una más alta, de modo que se alargue la duración del filtrado.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

- ¿Qué tres tipos de termostato se encuentran en las cafeteras eléctricas de filtro?
- ¿Dónde se encuentra la resistencia de calentamiento en estos artefactos?
- ¿Qué le sucede al agua en la pequeña cavidad o cámara del surtidor?

7. ¿Cuál es la causa de que se abran los contactos?
8. En una cafetera de filtro provista de resistencia de mantenimiento (fig. 15-4), ¿están ésta y la de calentamiento en serie o en paralelo?
9. ¿Qué ocurre en la resistencia de calentamiento (fig. 15-4) cuando se abren los contactos del termostato?
10. ¿Se reciclan las cafeteras de filtro de dos elementos?
11. ¿Cuáles son las tres resistencias generadoras de calor de la cafetera de filtro de la figura 15-5?
12. Para el circuito de la figura 15-5, ¿cuándo se cierran los dos interruptores termostáticos?
13. En la figura 15-5, ¿está abierto o cerrado el termostato del surtidor cuando se pone en RECALENTAR la palanca de concentración de café?

15-3 REPARACIÓN DE CAFETERAS DE FILTRO

Cuando el cliente no facilite información concreta acerca de la dificultad que encuentra, el artefacto se revisará como se indica a continuación. Se buscarán a simple vista señales de avería, tales como resistencias quemadas, cordones de alimentación deteriorados y conductores rotos. Si el componente estropeado se distingue fácilmente y es irreparable, se repondrá.

Si no se observan defectos evidentes, se comprobará como sigue la continuidad del circuito eléctrico. Con un óhmetro o comprobador de continuidad del mismo tipo se comprobará si hay algún corto. Si la prueba es positiva, se buscará el lugar donde se encuentra y se corregirá o sustituirá la pieza responsable. Si esto no resuelve la dificultad, se efectuará la siguiente prueba de funcionamiento.

1. Se pone el selector de sabor en FUERTE.
2. Se llena el artefacto hasta su capacidad con agua del grifo.
3. Colocar el cestillo y el vástago surtidor. Poner la tapa.
4. Introducir en el agua el bulbo de un termómetro o un termopar de la forma que indique el manual de asistencia. Se tendrá cuidado para que el dis-

- positivo de medida de la temperatura no haga contacto con el metal del recipiente.
5. En un wattímetro intercalado en el circuito se lee la potencia consumida. Esta debe encontrarse dentro de la tolerancia (normalmente ± 5 por ciento) especificada en el manual de asistencia o en la placa indicadora. Si estuviera fuera de dichos límites, la interpretación es la siguiente:
 - a. La ausencia de potencia consumida indica que hay un circuito abierto en el cable de alimentación, la resistencia del surtidor (elemento de máximo calentamiento) o en los terminales de ésta.
 - b. Un valor muy bajo indica que hay un circuito abierto en el dispositivo de mando o en los terminales de éste.
 - c. Todo otro valor de la potencia consumida indica que la resistencia del surtidor está fuera de tolerancia, corrosión en los contactos del mando o una resistencia elevada en alguno de los contactos de terminal.
6. Observar en el wattímetro la caída de potencia que revela la apertura de los contactos del mando. Esto debe ocurrir entre los 80 y los 90 °C del termómetro, y la potencia debe descender entonces por debajo de BAJA (véase el valor exacto en el manual de asistencia). En la mayoría de los modelos, durante el período de mantenimiento, la potencia consumida debe ser del orden de 60 watt ± 10 por ciento.
 - a. En algunos modelos, la ausencia de potencia consumida indica que hay una interrupción en el circuito de mantenimiento o en los contactos de éste.
 - b. Todo otro valor de la potencia indica que el dispositivo de mantenimiento está fuera de tolerancia o tiene una resistencia elevada en alguno de sus contactos de terminal.
 - c. Toda temperatura que se halle fuera de los límites aceptables hace necesario reajustar el mando. Ello se hace según las instrucciones del manual. Gran parte de los modelos están provistos de un tornillo de ajuste del tarado al que se llega a través de un orificio en el fondo. En general, al girar ese tornillo hacia la izquierda se eleva la temperatura, mientras que al girarlo hacia la derecha descende la temperatura. Hay modelos en los que un cuarto

de vuelta supone un cambio de temperatura de hasta 10 °C. Tal como dijimos antes, este ajuste debe hacerse de modo que la resistencia de mantenimiento se intercale en el circuito entre los 80 y los 90 °C..Si no puede conseguirse eso, debe reponerse el termostato.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

14. ¿En qué tres lugares hay que fijarse al revisar ocularmente una cafetera de filtro?
15. ¿Cuál es la primera comprobación con instrumento de medida?
16. ¿Para qué sirve un wattímetro?
17. ¿Para qué se emplea un wattímetro al comprobar una cafetera de filtro?
18. ¿Cuál es el valor de la potencia consumida durante el período de mantenimiento?
19. ¿A qué temperatura debe intercalarse en el circuito la resistencia de mantenimiento?

15-4 AVERÍAS DE LAS CAFETERAS DE FILTRO

Cuando un cliente presente una queja concreta acerca de una cafetera de filtro, se seguirá hasta el final. Seguidamente se exponen algunas de las averías más frecuentes y el modo de remediarlas.

Total falta de calor

La resistencia de calentamiento (que puede ser la del surtidor) puede haberse quemado por una o más de las causas siguientes.

1. Hay corrosión o se ha dejado acumular óxido, contrariamente a las instrucciones de empleo.
2. Se ha conectado en seco la cafetera.

3. Se han empleado más de dos tazas y media de agua (en algunos modelos).
4. Contactos en corto por causa de fugas de agua.
5. La resistencia tiene un defecto de fabricación.

Debe reponerse la resistencia en todos estos casos e informarse al usuario de la causa de la avería. Otras causas de este fallo incluyen algún contacto flojo y un cable de alimentación estropeado, o que los contactos del termostato se quedan abiertos. Algunas cafeteras de modelos anticuados poseen un fusible (atornillado o de tipo desnudo) en la toma de alterna; comprobarlo, si es el caso.

El artefacto no se para

Un tiempo de filtrado normal para los artefactos de ocho tazas es del orden de 14 a 18 minutos, y de 7 a 10 minutos para los de cuatro tazas. Si la cafetera no prepara la bebida dentro de esos límites, puede que esté estropeado el termostato y habrá que sustituirlo. En algunos modelos, puede estar en corto la resistencia de mantenimiento.

La cafetera se para antes de tiempo o recicla el líquido

1. En algunos modelos hay que comprobar la potencia consumida por la resistencia de mantenimiento una vez alcanzada la temperatura de parada, para determinar si la misma está dentro de tolerancia (consultar el manual de asistencia).
2. En algunos modelos, si dicha resistencia está dentro de tolerancia, puede ocurrir que el propietario esté usando el artefacto en un lugar frío o sometido a corrientes de aire.
3. En algunos modelos, pasando el mando de concentración a SUAVE, tras alcanzar la temperatura de parada, se consigue evitar en parte el refiltrado.
4. Comprobar el vástago surtidor.
5. Comprobar el termostato y la continuidad de la resistencia de mantenimiento, si existe.

Funcionamiento lento

(Recuérdese que es importantísimo que el filtrado dure de 7 a 18 minutos para que el sabor del café resulte satisfactorio.)

1. Comprobar que la tensión no sea baja en el domicilio del cliente.
2. Comprobar la potencia consumida durante el filtrado.
3. Comprobar que el vástago surtidor no se haya atascado por corrosión.
4. Comprobar que la resistencia no esté recubierta de incrustaciones y manchas de café.
5. Comprobar que no se haya aflojado la camisa del surtidor en su unión al vástago. Algunos fabricantes disponen de galgas de espesor para comprobar este huelgo. Al emplear uno de tales útiles, cuando un surtidor acepte fácilmente el extremo «no pasa» de la galga o rechace el extremo «pasa», se cambiará el surtidor.

Café flojo o poco caliente

1. Comprobar el huelgo del surtidor. Ello se hará con una galga de espesor, si se dispone de ella.
2. Comprobar la temperatura de parada (consultar el manual de asistencia). Si ésta se encuentra por debajo del límite inferior del margen de tolerancia, se reajustará a fin de conseguir un punto de detención más alto dentro de los límites.
3. Examinar el surtidor y su superficie inferior por si hubiera polvo de café. Limpiar, si es necesario.
4. Esta avería puede asimismo deberse a que el usuario inicie la preparación de la bebida con agua caliente y no con agua fría, como se recomienda, o a que no utilice café suficiente.
5. Ver si el surtidor se ajusta bien o se asienta adecuadamente en la copa de la resistencia del surtidor. Comprobar si hay puntos ásperos en la periferia de la copa de la resistencia del surtidor en la zona en que éste se pone en contacto con la copa.

El agua se calienta pero no se filtra

1. En algunos modelos, observar si la resistencia del surtidor está cubierta de manchas de café e incrustaciones.
2. Comprobar el estado del surtidor
3. Comprobar si están abiertos los contactos del termostato. Si la cafetera tiene luz testigo, ésta debe encenderse tan pronto se enchufe el artefacto si los contactos se quedan abiertos.
4. En algunos modelos, hay que comprobar la arti-

culación entre el botón de mando de concentración y el termostato. En muchos modelos, cuando se montan la base y el filtro, el brazo de doble codo del selector de concentración, existente en el termostato, debe caer en la ranura del eje de mando. Esto puede comprobarse colocando la parte superior del filtro junto a un oído y accionando en vaivén el botón de mando. Si el conjunto está correctamente montado se percibirá un sonido metálico al final de cada rotación.

El café hierve

1. Comprobar si la temperatura de parada es correcta y si la resistencia de mantenimiento está abierta.
2. Comprobar si dicha resistencia está a nivel y ajustada contra el fondo del cuerpo.
3. Comprobar si está obstruido el surtidor, o si presenta algún otro defecto. Limpiar o reponer, según el caso.
4. Comprobar si el termostato está flojo o deteriorado.
5. Comprobar si hay algún conductor con el forro defectuoso que interfiera con la acción del termostato.

El café no se mantiene caliente

Comprobar la resistencia de mantenimiento. Si está en mal estado, cambiarla.

El café se refiltra intermitentemente, una vez hecho

Comprobar la resistencia de mantenimiento. Si está en mal estado, cambiarla.

La tapa se cae

Eliminar las abolladuras de la tapa mediante un punzón redondeado apoyando contra un bloque de madera blanda. Si en una misma tapa se rompen dos de ellas, cambiar la tapa.

Cuesta colocar la tapa

Comprobar si el cestillo queda demasiado bajo respecto al borde del cuerpo.

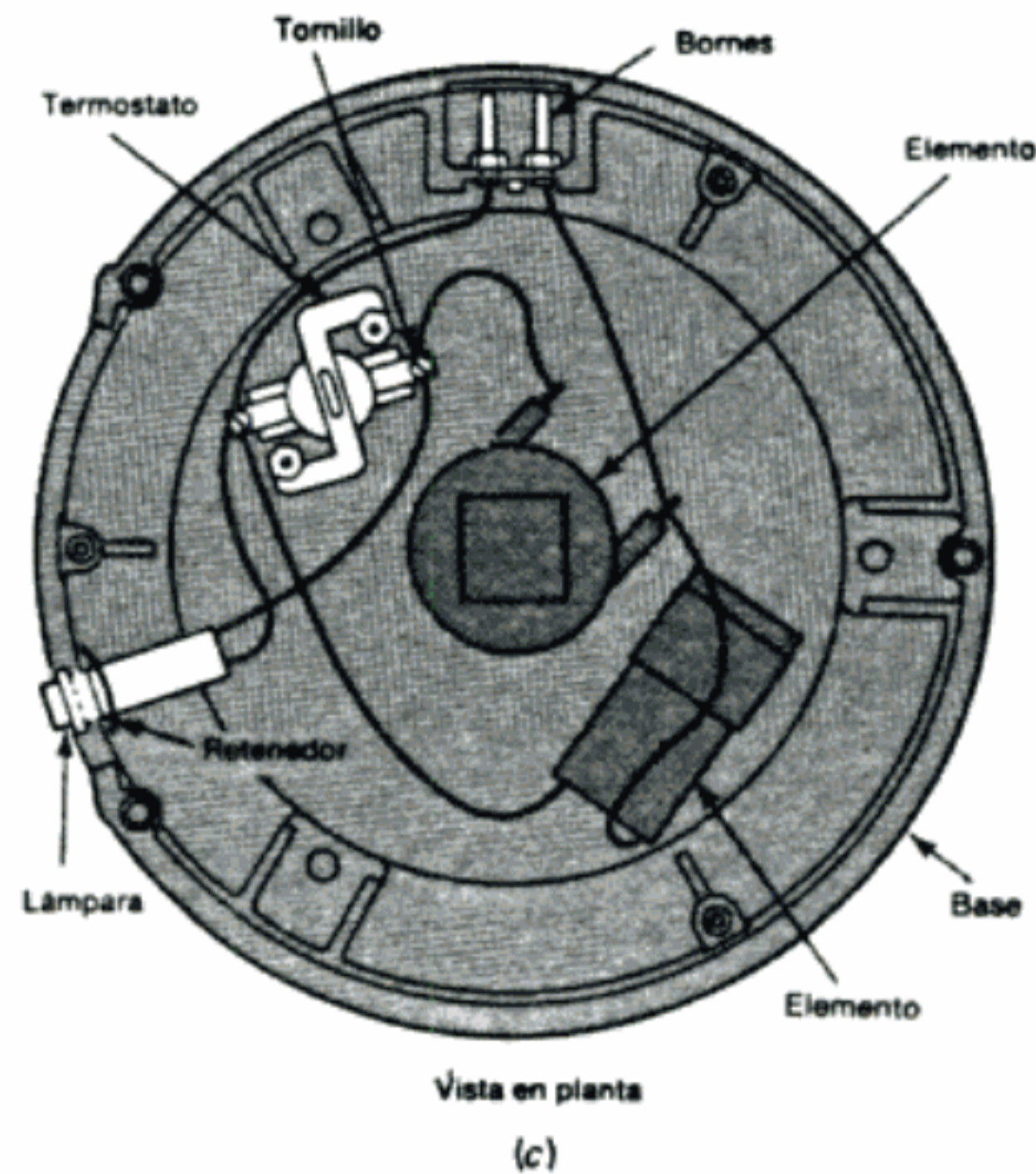
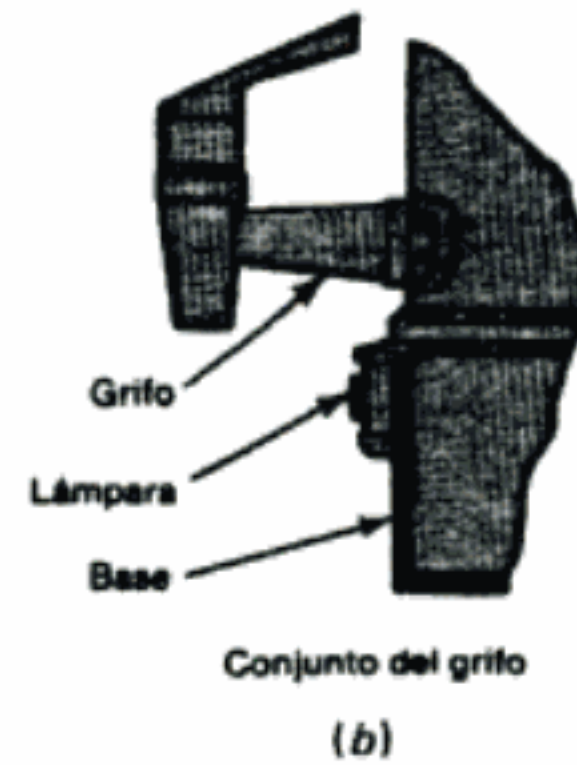
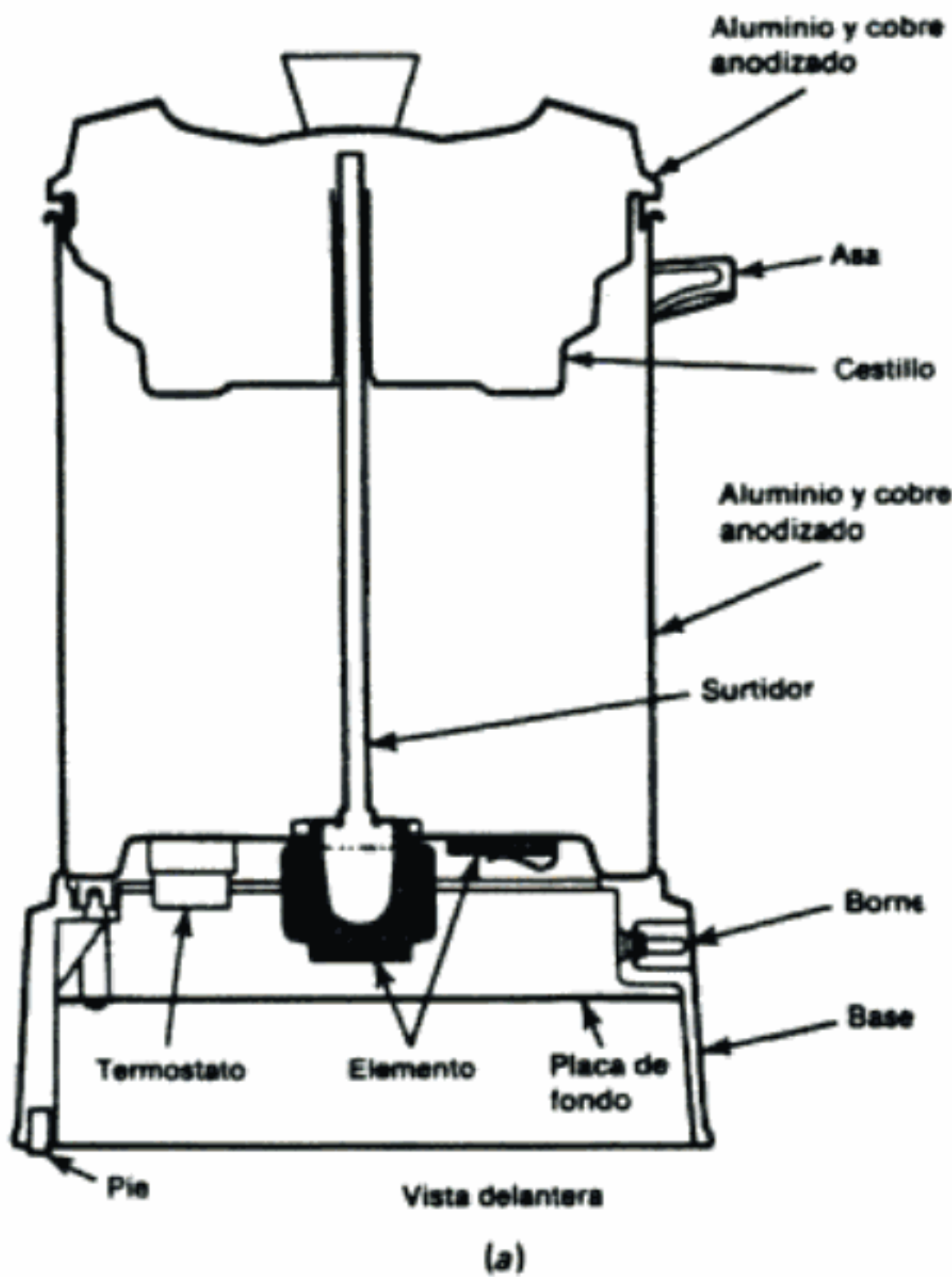


Fig. 15-6 Sección de una cafetera de filtro de ran tamaño para 12-30 tazas.

den corregirse apretando las tuercas de ambos. Si así no se consigue corregir el defecto, hay que reponer la junta correspondiente. Si el grifo gotea, se recomienda desmontarlo o apretarlo a mano y no con alicates. Se desmontará a mano, si es posible, y se sustituirá la copa de asiento y se rearmará la parte superior del grifo haciendo presión a mano.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

28. ¿Sigue en circuito la resistencia de mantenimiento de una cafetera de gran tamaño cuando se alcanza la temperatura de infusión?

29. ¿Qué fallo, además de los propios de las cafeteras de filtro, cabe esperar en una cafetera de gran tamaño?

15-6 CAFETERAS DE VACÍO

Este tipo de cafeteras se utilizó mucho hace tiempo, pero últimamente su uso ha decaído (fig. 15-7). Sin embargo, quedan muchas todavía en servicio que pueden aparecer en cualquier taller de reparación.

Los componentes eléctricos habituales de estos electrodomésticos comprenden una resistencia de alto calor y una de bajo calor, un conmutador, un

Aunque varios fabricantes han desarrollado una variedad de perfeccionamientos en las cafeteras de vacío, los fundamentos recién descritos es todo lo que necesita saber el especialista en reparación para llevar a cabo la mayoría de las reparaciones. Los detalles particulares deben buscarse en los manuales de asistencia.

En las cafeteras de vacío se encontrarán los mismos fallos de calor que en las de filtro. Se comprobarán el cable de alimentación con su enchufe, el termostato y la resistencia de calentamiento. Además, las cafeteras de vacío pueden sufrir las siguientes averías, que les son particulares.

El café no retorna al cuenco inferior, o bien se recicla entre los dos cuencos

1. Determinar si el termostato está desajustado.
2. Comprobar el funcionamiento del termostato.
3. Comprobar el estado del aro de asiento o junta del fondo del cuenco superior. Si se agrieta o rompe al flexionarlo, reponerlo.
4. Si los cuencos no ajustan perfectamente por deformación del superior, se conformará éste, para que la junta o aro se adapte correctamente, empleando la herramienta especial que facilita el fabricante.

El café se sale

1. Comprobar el estado del aro de asiento o junta.
2. Comprobar si la temperatura se ha reglado excesivamente alta.
3. Comprobar si la tela del filtro se ha ajustado incorrectamente. Instruir al cliente acerca del modo de emplearla.
4. Examinar la tela del filtro. Si ésta presenta algún orificio, reemplazarla.
5. Comprobar si hay alguna pérdida de vacío en torno al tornillo de fijación del mango.

El café no permanece tiempo suficiente en el cuenco superior

El termostato está desajustado; reajustarlo o sustituirlo. Consultar el tiempo correspondiente en el manual de asistencia, pues aquél varía de un modelo a otro.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

30. ¿Cuáles son los cinco componentes eléctricos de las cafeteras de vacío?
31. ¿Qué impulsa el agua a subir al cuenco superior desde el cuenco inferior?
32. ¿Cómo se desconecta la resistencia de calentamiento tras haber hervido el agua?
33. ¿Cuándo se crea un vacío parcial en el cuenco inferior de las cafeteras de vacío?
34. ¿Para qué sirve el vacío?
35. ¿A qué temperatura debe mantener el café la resistencia de bajo calor?
36. ¿Qué comprobar en una cafetera de vacío en la que el café no regresa al cuenco inferior?
37. ¿Cuál es la causa probable de que el café se salga?

15-7 CAFETERAS DE GOTEO

En los años más recientes, las cafeteras de goteo se han introducido mucho en los hogares. En la figura 15-9 se representa el funcionamiento de uno de estos artefactos de tipo corriente. Como se ve, el agua

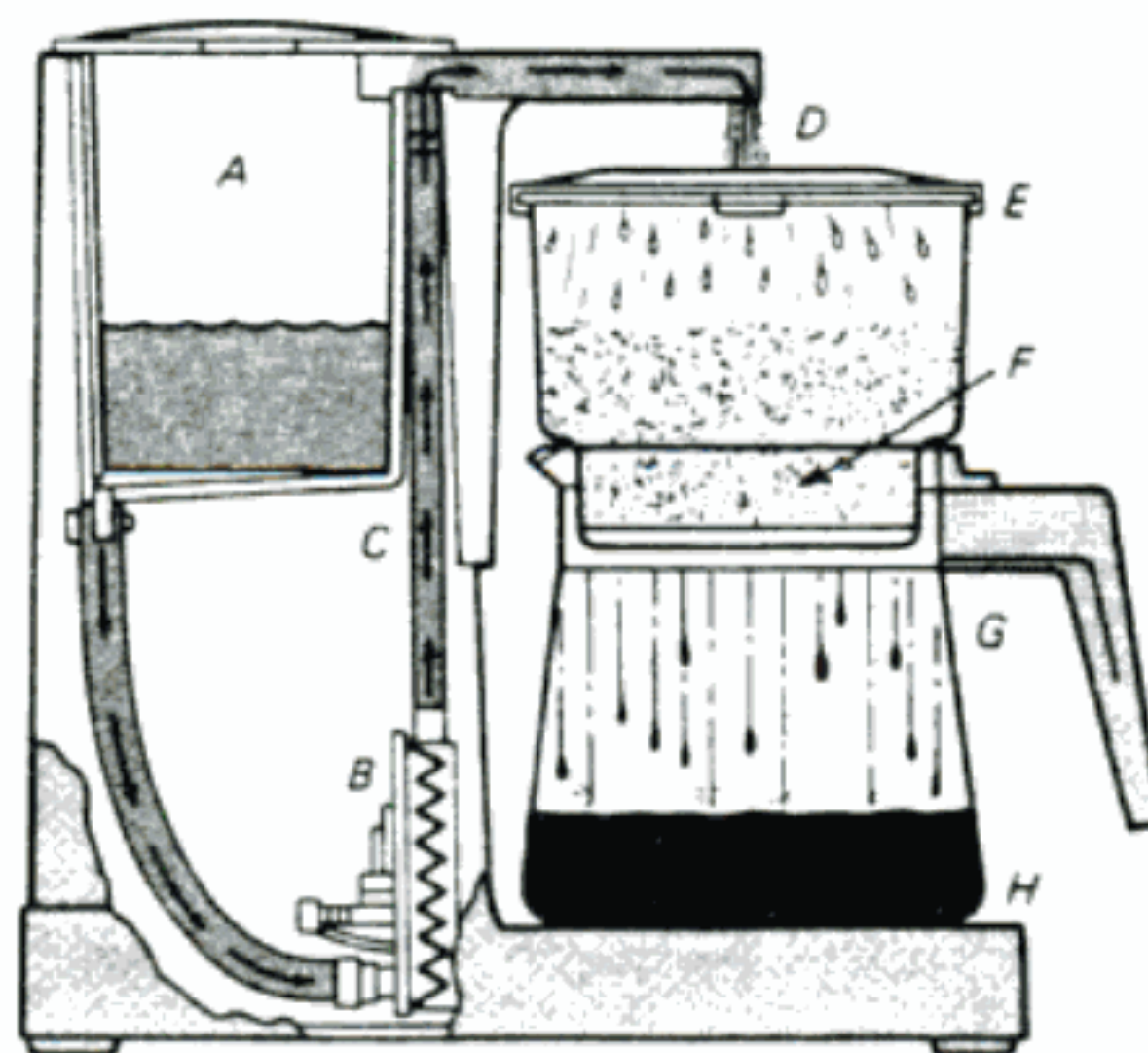


Fig. 15-9 Funcionamiento de una cafetera de goteo.

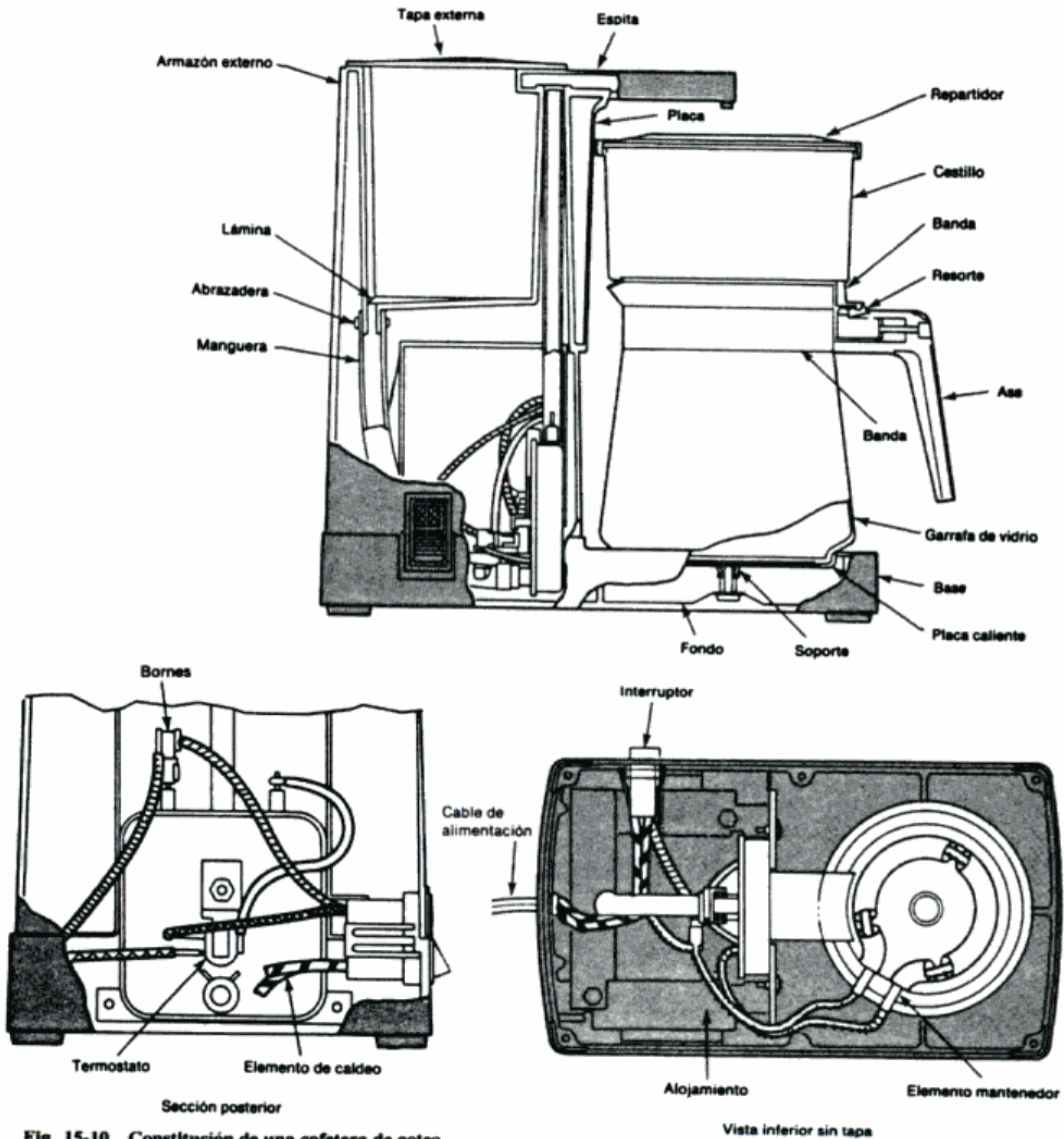


Fig. 15-10 Constitución de una cafetera de goteo.

1. Desenchufar el cable de alimentación de la toma de pared y separarlo de la cafetera.
2. Separar la espita de la cafetera y cepillarla bajo agua corriente; secarla agitándola.
3. Cepillar el tubo de paso vertical al cual está conectada la espita. Poner el artefacto boca abajo (sin la garrafa de vidrio) para que salgan los depósitos minerales.
4. Verter una taza de agua en el depósito. Agitar éste con cuidado para desprender los depósitos minerales y vaciarlo en el fregadero.
5. Colocar de nuevo la espita. Verter vinagre case-

ro (cinco por ciento de ácido acético) en el depósito hasta el nivel de cuatro tazas. Dejar reposar treinta minutos.

6. Poner el conjunto de garrafa, cestillo y repartidor bajo la espita y sobre el elemento caliente. Enchufar el cable en la toma de pared y cerrar el interruptor. Esperar hasta que «suba» una taza de vinagre a la garrafa y, entonces, abrir el interruptor. Dejar reposar treinta minutos. Repetir esta operación unas tres veces, o hasta que haya salido todo el vinagre a la garrafa.
7. Desenchufar el cable de alimentación de la toma de pared. Desechar el vinagre. Enjuagar el depósito con agua del grifo caliente. Con un trapo, eliminar los residuos minerales restantes en el repartidor.
8. Como enjuagado final, llenar el depósito con agua fría hasta el nivel de ocho tazas. Enchufar el cable de alimentación y cerrar el interruptor para que salga agua sobre el conjunto de cestillo y repartidor, y hacia la garrafa. (No debe quedar vinagre en el artefacto tras el lavado.)

Consultar el manual de asistencia de cada modelo

para buscar instrucciones de limpieza particulares al modelo de que se trate.

Autoexamen

Comprobar lo aprendido contestando a las preguntas siguientes.

38. Cuando el café no se mantiene caliente en una cafetera de goteo, ¿qué comprobar?
39. Con relación a las figuras 15-9 y 15-10, ¿qué pieza de la cafetera hay que comprobar si el cliente afirma que no consume toda el agua del depósito A de la figura 15-9?
40. Al reparar una cafetera de goteo que se sale, ¿por qué hay que comprobar los filtros?
41. ¿Cuál es la misión del repartidor en las cafeteras de goteo?
42. ¿Cuál es un fallo muy común de la espita de las cafeteras de goteo?
43. ¿Con qué frecuencia hay que limpiar una cafetera automática?

Resumen

1. Todas las cafeteras eléctricas están provistas de termostatos, temporizadores y resistencias de calentamiento.

2. Las tres cafeteras más conocidas son las de filtro, de vacío y de goteo.

3. En las cafeteras de filtro se fuerza al agua caliente a subir por el tubo, que parte del centro de la base, hacia un cestillo existente en la parte superior y que contiene café molido.

4. Al reparar una cafetera de filtro, hay que comprobar ocularmente que el elemento no se haya quemado, el cable de alimentación deteriorado y los conductores roto.

5. Algunas averías de las cafeteras de filtro son:

- a. Total falta de calor.
- b. El artefacto no se para.
- c. La cafetera se para antes de tiempo o recicla el líquido.

d. Funcionamiento lento.

e. Café flojo o poco caliente.

f. El agua se calienta pero no se filtra.

g. El café hierve.

h. El café no se mantiene caliente.

i. La tapa se cae.

j. La luz no se enciende.

k. Pérdidas alrededor del elemento.

l. El café sabe amargo.

6. Las cafeteras de vacío constan de un cuenco inferior y uno superior. La presión obliga al agua a subir desde el cuenco inferior al superior y, luego, el vacío devuelve el agua desde el cuenco superior al inferior.

7. Además de los fallos eléctricos habituales, en las cafeteras de vacío pueden darse los siguientes:

a. El café no retorna al cuenco inferior.

b. El café se sale.

Índice alfabético

A

- Abrelatas combinados, [89](#)
 - eléctricos, [88](#)
 - —, fallos en el interruptor, [89](#)
 - —, fallos en el motor, [89](#)
 - —, fallos en las cuchillas, [89](#), [90](#)
 - —, la lata no gira, [90](#)
 - —, la lata se cae, [90](#)
- Accesorios para batidoras, [85](#)
- Acepilladoras, [118](#)
- Adquisición de piezas, [26](#)
- Afeitadoras eléctricas, [137](#)
 - —, averías, [138](#)
 - —, fallos del motor, [138](#), [139](#)
 - —, ruidos, [139](#)
 - autónomas, [138](#)
 - de batería, [138](#)
 - de motor, [137](#)
 - vibratorias, [137](#)
- Afilado de cuchillas, [120](#)
- Afiladoras combinadas, [91](#), [92](#)
 - eléctricas de cuchillos, [91](#)
 - —, fallos del motor, [92](#)
 - —, manejo, [92](#)
 - —, ruidos, [92](#)
- Agujas, [100](#)
- Aislamiento de amianto, [23](#)
- Aislamientos, tipos, [18](#)
- Aislantes, identificación, [19](#)
- Alambre térmico, principio, [199](#)
- Aliviadores, [21](#)
- Almohadillas eléctricas, [145](#), [149](#)
- Alta tensión, comprobador, [10](#), [11](#)
 - —, prueba de, [10](#)
- Amianto, aislamiento de, [23](#)
 - , trenza de, [18](#)
- Ampere, [5](#)
- Amperímetro de corriente alterna, [9](#)
 - de corriente continua, [9](#)
 - de pinza, [9](#)
- Amperímetros, [9](#)
 - , conexión, [9](#)
- Aparatos resistivos, [3](#)
- Arandelas de empuje, [46](#)
- Armado y desarmado de electrodomésticos, [22](#)
- Arrollamientos de campo abiertos, [42](#)
 - — — cortocircuitados, [42](#)
- Artefactos para asar, [219](#)
- Asadores, [219](#)
 - , averías de los, [221](#)
- Aspiradoras, [67](#)
 - combinadas, [68](#), [72](#)
 - , comprobación del vacío, [70](#)
 - de carro, [67](#), [69](#)
 - — —, averías, [69](#)
 - de lavado y secado, [72](#)
 - , fallos del cepillo, [75](#)
 - , — del motor, [74](#)
 - , — en el carrete del cable, [76](#)
 - , — en la recogida, [75](#)
 - , falta de aspiración, [75](#)
 - , fugas de polvo, [76](#)
 - , funcionamiento intermitente, [74](#), [75](#)
 - , — lento, [74](#)
 - , localización de averías, [74](#)
 - , recalentamiento, [74](#)
 - , ruidos, [75](#)
 - , tipos, [67](#)
 - verticales, [68](#), [70](#)
 - —, averías, [70](#)
 - —, control de la tobera, [71](#)
 - —, chirridos, [71](#)
 - —, fallos de aspiración, [71](#)

B

- Bandejas calientes, [159](#), [174](#)
- Barrilete, [14](#)
- Baterías, [2](#)
- Batidoras, [81](#)
 - , accesorios, [85](#)
 - convertibles, [81](#)
 - , fallos de las paletas, [85](#)
 - , — de velocidad, [85](#)
 - , — en el motor, [85](#)
 - fijas, [81](#), [83](#)
 - , mandos de velocidad, [82](#), [83](#)
 - , motores, [81](#), [82](#), [83](#)

- Batidoras portátiles, [81](#), [82](#)
 —, recalentamientos, [85](#)
 —, reparación, [84](#)
 —, ruidos, [85](#)
 —, tipos, [81](#)
 Bigudies, [236](#)
 Bobina, [100](#)
 — de campo, [34](#)
 Borne de copa, [13](#)
 — de gancho, [13](#)
 — de horquilla, [13](#)
 — de ojal, [13](#)
 — de torreta, [13](#)
 — tubular, [13](#)
 Bornes, [13](#), [14](#)
- C
- Cable de toma de corriente, [17](#)
 Cables flexibles, [17](#)
 Cacerolas, [159](#)
 Cafeteras, [243](#)
 — de filtro, [243](#), [244](#)
 — — —, averías, [248](#)
 — — —, reparación, [247](#)
 — de goteo, [243](#), [253](#)
 — — —, averías, [254](#)
 — de gran tamaño, [250](#)
 — — —, averías, [251](#)
 — de vacío, [243](#), [251](#)
 — — —, averías, [253](#)
 Cálculo del consumo, [7](#)
 Calefactores eléctricos portátiles, [150](#)
 — de ambiente, [150](#)
 — de tiro forzado, [150](#), [152](#)
 — — — natural, [150](#)
 — de vapor portátiles, [151](#)
 Calientabollos, [159](#)
 Calientacomidas infantiles, [174](#)
 Calientaplatos, [159](#)
 Calzado, lustradoras de, [133](#)
 Canilla, [101](#)
 Carcasas de plástico, roturas, [25](#)
 Cardas, [69](#)
 Cazos, [159](#)
 — eléctricos, [169](#)
 Cazuelas, [159](#), [168](#)
 — para fondue, [159](#)
 Cepillos, [69](#)
 — de dientes eléctricos, [131](#)
 — de fregado, [76](#)
 — para la ropa, [133](#)
 — — —, fallos del motor, [134](#)
 Cinta aislante, [16](#)
 — eléctrica de plástico, [16](#)
 Circulo de Ohm, [5](#)
 Circuito cerrado, [3](#)
 — impreso, [51](#)
 — —, plaquetas, [51](#)
 — —, tarjetas, [51](#)
- Circuitos calefactores, [163](#)
 — eléctricos, [3](#)
 — —, componentes, [3](#)
 — —, leyes, [5](#)
 — serie/paralelo, [166](#)
 Cocina, pequeños electrodomésticos de, [81](#)
 Cojinetes, [44](#)
 — autolubricados, [44](#)
 — de bolas, [44](#)
 — — —, engrase, [44](#)
 — de fricción, [44](#)
 — de materiales plásticos, [44](#)
 — de nylon, [44](#)
 — de rodillos, [44](#)
 — defectuosos, síntomas, [45](#)
 —, engrase de, [44](#)
 —, fallos, [44](#)
 — lisos, [44](#), [45](#)
 — —, engrase, [46](#)
 — —, limpieza, [46](#)
 — metálicos, [44](#)
 —, reposición, [45](#)
 Colector, [35](#), [36](#), [39](#)
 —, averías, [39](#)
 —, limpieza, [39](#), [40](#)
 Colofonia, [12](#)
 —, fundente, [12](#)
 —, suelda con núcleo de, [12](#)
 Componentes de un motor universal, [35](#), [36](#)
 Comprobación de las paletas de un ventilador, [62](#), [63](#)
 Comprobador de alta tensión, [10](#)
 — de continuidad, [10](#)
 Concha de almeja, carcasas, [39](#)
 Conductores trenzados, [14](#)
 Conectores, [15](#)
 — no soldados, [15](#)
 Conexión en paralelo, [4](#)
 — en serie, [4](#)
 Conexiones flojas, [20](#), [21](#)
 — no soldadas, [15](#)
 — soldadas, [12](#)
 — — a terminales, [12](#)
 Consumo, contadores de, [10](#)
 — de un determinado aparato, [7](#)
 — eléctrico, cálculo, [7](#)
 Contadores de consumo, [10](#)
 Continuidad, [8](#)
 —, comprobador, [10](#)
 — del circuito, [9](#)
 — — —, comprobación, [9](#)
 Cordones de alimentación, [17](#)
 — — —, dispositivos de fijación, [21](#)
 — — —, reposición, [17](#)
 — — —, tipos recomendados, [18](#)
 — de recambio, [18](#)
 — para calefactor, [22](#)
 — supletorios, [19](#)
 — —, normas de uso, [19](#)
 — —, selección, [19](#)

Cordones supletorios, uso incorrecto, [19](#)
 Corriente, intensidad, [7](#)
 — alterna, [2](#)
 — —, frecuencia, [2](#)
 — continua, [2](#)
 Cortacéspedes eléctricos, [119](#)
 — —, afilado de cuchillas, [120](#)
 — —, engrase, [120](#)
 — —, fallos del interruptor, [119](#)
 — —, — en las cuchillas, [119](#)
 — —, — en los motores, [119](#)
 — —, ruidos, [119](#)
 Cortadoras de embutidos, [93](#)
 Costo de funcionamiento, [7](#)
 — de la energía eléctrica, [8](#)
 Crema de afeitar, distribuidores de, [155](#)
 Cristal de cuarzo, vibraciones, [63](#)
 Cuchillas, afilado de, [120](#)
 — de podadora, [120](#)
 Cuchillos, afiladoras, [91](#)
 — eléctricos, [125](#)
 — — autónomos, [127](#)
 — — —, comprobación de la batería, [130](#)
 — — —, comprobación del motor, [130](#)
 — — —, fallos de los motores, [129](#)
 — — —, prueba del cargador, [129](#)
 — — —, ruidos, [129](#)
 — — —, vibración, [129](#)
 — —, averías, [126](#), [129](#)
 — —, corte doble, [127](#)
 — —, fallos en el motor, [126](#), [127](#)
 — —, filos romos, [127](#)
 — —, ruidos, [126](#)
 — —, vibraciones, [127](#)

D

Delgas, [35](#)
 Desarmado de electrodomésticos, [22](#), [23](#)
 Desengrasantes, [39](#)
 Desenredadoras de cabello, [237](#)
 Devanado de campo, [34](#)
 — de inducido, [34](#)
 Diodos, [51](#)
 Dispositivos de fijación del cordón de alimentación, [21](#)
 — de mando, [3](#)
 — de seguridad, [3](#)
 Distribuidores de crema de afeitar, [155](#)

E

Eductores, [58](#)
 Efecto cizalla, [127](#)
 Electricidad, qué es, [2](#)
 Electrodomésticos autónomos, [2](#)
 — térmicos, enchufe especial, [22](#)
 Electroimán, [33](#)

Electrones, [2](#)
 Empalmador para soldar, [14](#)
 — — —, colocación, [14](#)
 Empalmadores de engarce, [15](#)
 — — —, colocación, [15](#)
 Empalmes soldados, [14](#)
 Enceradoras, [67](#), [76](#)
 —, fallos en los cepillos, [77](#)
 —, ruidos, [77](#)
 Enchufes, reposición, [20](#)
 — de acoplamiento, [22](#)
 — — — para grandes intensidades, [21](#)
 — especiales para electrodomésticos térmicos, [22](#)
 — — para grandes intensidades, [20](#), [21](#)
 — rápidos, [20](#)
 — redondos convencionales, [20](#)
 Encintado de empalmes arracimados, [17](#)
 — de uniones, [16](#)
 — — — soldadas, [17](#)
 Energía, [2](#)
 — consumida, [7](#)
 — eléctrica, costo, [8](#)
 Engarzador, [15](#)
 Engarzar, herramientas de, [15](#)
 Engrase, de cojinetes, [44](#)
 — instrucciones, [25](#)
 — por mecha, [45](#)
 —, recomendaciones, [26](#)
 Entrenimiento preventivo, instrucciones, [25](#)
 Escobas eléctricas, [68](#), [72](#)
 Escobillas de carbón, [35](#), [37](#)
 —, desgaste, [38](#), [39](#)
 —, longitud de las, [38](#)
 —, reparación, [37](#)
 —, reposición, [38](#)
 — nuevas, suavizado, [42](#)
 Esquemas, [4](#)
 Estañado, [12](#)
 — de un hilo conductor, [12](#)
 Estaño, [12](#)
 Estator, [33](#)
 Estufas eléctricas, [150](#)
 —, fallos de la resistencia, [151](#)
 —, fusibles, [151](#)
 —, interruptor de balancín, [151](#)
 —, reparación, [151](#)
 Exprimidoras eléctricas, [88](#)
 — —, fallos en el interruptor, [88](#)
 Extracción de remaches, [24](#)
 — de tornillos, [24](#), [25](#)

F

Forros, [18](#)
 — de caucho, [18](#)
 — de neopreno, [18](#)
 — de plástico, [18](#)
 Frecuencia de la corriente alterna, [2](#)

Freidoras, 159, [170](#)
 Fugas de tensión, [10](#)
 Fundente, [12](#)
 — ácido, [12](#)
 — de colofonia, [12](#)

G

Guiadores, [100](#)

H

Herramientas de engarzar, [15](#)
 — mecánicas portátiles, [109](#)
 — — —, funcionamiento, [111](#)
 Hertz, [2](#)
 Hielo, picadoras, [90](#)
 Hormiguo de las mantas eléctricas, [148](#)
 Hornos de sobremesa, 219, [225](#)
 — — —, reparación, [225](#)
 — de tostar, [225](#)
 — para pizza, [159](#)
 Homillos eléctricos, [172](#)

I

Inducido, [33](#)
 —, averías, [39](#)
 —, comprobación de las tierras, [42](#)
 — desequilibrado, [40](#)
 —, espiras cortocircuitadas, [40](#)
 —, — en circuito abierto, [41](#)
 —, prueba de continuidad, [41](#), [42](#)
 —, — de funcionamiento, [41](#)
 —, — del zumbador, [41](#)
 Inductor, [33](#)
 Instrucciones de engrase, [25](#)
 — de entretenimiento preventivo, [25](#)
 Instrumentos de medida, [8](#)
 — —, conexión, [9](#)
 — —, puesta a cero, [9](#)
 — —, tolerancia de las lecturas, [10](#)
 Intensidad de la corriente, [5](#), [7](#)
 Interruptor, [151](#)

J

Juego axial, [46](#)

K

Kilowatt, [8](#)
 Kilowatt-hora, [8](#)

L

Lámina bimetálica, [160](#)
 Lámparas de pruebas, [9](#)
 — — de neón, [9](#)

Lanzadera, [100](#)
 Lengüeta, [14](#)
 Ley de Ohm, [5](#)
 Leyes de los circuitos eléctricos, [5](#)
 Lijadoras, [117](#)
 —, cambios de cojinetes, [118](#)
 —, fallos en los motores, [118](#)
 — orbitales, [118](#)
 Limpiador para planchas, [187](#)
 Limpiadoras de zapatos, [133](#)
 Lustradoras de calzado, [133](#)

M

Magnetismo, principio fundamental, [33](#)
 Magnitudes eléctricas y su medida, [5](#)
 Mando, dispositivos de, [3](#)
 Mandos de calor termostáticos, [160](#)
 — de clavija, [168](#), [169](#)
 — de velocidad, [33](#), [48](#)
 — —, fallos en el interruptor, [49](#)
 — — por circuitos de estado sólido, [51](#)
 — — por inducción variable, [48](#)
 — — por rectificador, [51](#)
 — — por regulador centrífugo, [49](#)
 Manicura, útiles de, [135](#)
 Mantas eléctricas, [145](#)
 — —, falta de calor, [148](#)
 — —, hormiguo, [148](#)
 — —, mando electrónico, [146](#)
 — —, reparación, [148](#)
 — —, sacudidas, [148](#)
 — —, termostato, [149](#)
 Máquinas de afeitar (*Ver* Afeitadoras eléctricas)
 — de coser, [99](#)
 — —, componentes, [100](#)
 — —, fallos en el zig zag, [104](#)
 — —, — en la canilla, [105](#)
 — —, — en las puntadas, [105](#)
 — —, funcionamiento, [100](#)
 — —, funcionamiento duro, [104](#)
 — —, la aguja se desenhebra, [105](#)
 — —, la máquina se para, [106](#)
 — —, la tela no avanza, [105](#)
 — —, localización de averías, [103](#)
 — —, mandos, [99](#)
 — —, recalentamiento del mando, [104](#)
 — —, — del motor, [104](#)
 — —, rotura de agujas, [106](#)
 — —, — de hilos, [105](#), [106](#)
 — —, ruidos, [101](#), [104](#)
 — —, tensión del hilo, [101](#)
 Marcadoras de cabello, [236](#)
 Masajeadoras, [136](#)
 —, cambio de correas, [136](#)
 —, fallos del motor, [136](#)
 —, ruidos, [136](#)
 Materiales de aislamiento, designación codificada, [18](#)

Motores eléctricos, [33](#), [46](#)
 — —, averías, [47](#)
 — —, chispas en las escobillas, [47](#)
 — — de devanado cortocircuitado, [34](#)
 — — — —, componentes, [35](#)
 — — de imán permanente para corriente continua, [36](#)
 — — de reloj, [64](#)
 — —, falta de potencia, [47](#)
 — —, fallos del devanado, [47](#), [48](#)
 — —, funcionamiento irregular, [48](#)
 — —, — lento, [42](#), [47](#)
 — —, — ruidoso, [48](#)
 — —, recalentamiento, [47](#)
 — —, tipos, [33](#)
 — — universales, [35](#)
 — — —, componentes, [35](#), [36](#)
 — — — excitados en serie, [35](#)
 Morteros, [159](#)

O

Ohm, [5](#)
 Óhmetros, [9](#)
 —, conexión, [9](#)
 Ojales, [21](#)
 — de caucho, [21](#)
 — de plástico, [21](#)
 Ollas, [159](#), [166](#)
 Operaciones de soldadura, [12](#)
 Orejetas, [14](#)
 —, soldadura, [15](#)
 — de anillo, [15](#)
 — de cuña, [16](#)
 — de engarce, [16](#)
 — de gancho, [15](#)
 — de horquilla, [15](#)
 — de manguito cónico partido, [16](#)
 — no soldadas, [15](#), [16](#)
 — soldadas, [14](#)

P

Paletas de ventilador, [62](#)
 — —, comprobación, [62](#), [63](#)
 — —, reparación, [62](#), [63](#)
 Par de arranque, [35](#)
 Parrillas automáticas, [213](#)
 — —, averías, [215](#)
 — —, fallos de calor, [215](#), [216](#)
 — —, — de la luz testigo, [216](#)
 — para lonchas de tocino, [217](#)
 Pedido de piezas, [26](#)
 Pequeños electrodomésticos de cocina, [81](#)
 Percloroetileno, [39](#)
 Picadoras de hielo, [90](#)
 — —, cubo giratorio, [91](#)
 — —, fallos de las cuchillas, [91](#)
 Piezas a almacenar, [27](#)

Placas indicadoras, reposición, [23](#)
 Planchas de cocina, [168](#)
 — de vapor, [185](#)
 — —, averías de, [187](#)
 — —, fallos de rociado, [188](#)
 — —, falta de vapor, [188](#)
 — —, fugas de agua, [187](#)
 — —, pérdidas de agua, [189](#)
 — —, reparación de, [186](#)
 — —, resistencia al deslizamiento, [189](#)
 — —, rotura de la ropa, [189](#)
 — — y rociado, [185](#)
 — de viaje, [189](#)
 — para la ropa, [181](#)
 — —, fusible antitérmico, [186](#)
 — —, lámpara testigo, [181](#)
 — —, plataforma de pruebas, [182](#)
 — —, reparación, [184](#), [186](#), [187](#)
 — —, suela, [181](#), [182](#)
 — —, termostatos, [182](#), [183](#)
 — secas, [181](#)
 — —, averías de las, [184](#)
 — —, reparación, [182](#)
 — — automáticas, [181](#)

Plomo, [12](#)
 Potencia de funcionamiento, [6](#), [7](#)
 — eléctrica, [7](#)
 — nominal, [7](#)
 Podadoras de setos, [120](#)
 Portaescobillas, [35](#), [37](#)
 —, reparación, [38](#)
 Prensateles, [100](#)
 Principio de alambre térmico, [199](#)
 — fundamental del magnetismo, [33](#)
 Probador de alta tensión, [11](#)
 Prueba de alta tensión, [10](#)
 — —, precauciones, [10](#), [11](#)
 — de continuidad, [41](#), [42](#)
 — de funcionamiento, [41](#)
 — del zumbador, [41](#)
 — del zumbido, [41](#)
 Pucheros, [159](#), [167](#)
 Pulidoras, ruedas, [76](#)

R

Rabo de cerdo, [37](#)
 Radiadores eléctricos, [150](#)
 — —, reparación, [151](#)
 Ramas, [4](#)
 Rebanadoras eléctricas, [93](#)
 — —, engrase, [93](#), [94](#)
 — —, fallos en el motor, [94](#)
 — —, limpieza, [93](#)
 — —, ruidos, [94](#)
 Recambios, fuentes de, [27](#)
 — para electrodomésticos, [27](#)
 Rectificadores, [51](#)
 Reguladores centrifugos, [49](#)

Relojes, motores, [64](#)
 — autónomos, [64](#)
 — de cuarzo, [63](#)
 — eléctricos, [57](#), [63](#)
 Remaches, extracción, [24](#)
 Resistencia, [5](#)
 — de un circuito, [5](#)
 — entre delgas consecutivas, [41](#)
 — única, averías de los circuitos de, [163](#)
 Resistencias, reposición, [166](#)
 — conectadas en paralelo, averías, [165](#)
 — — en serie, averías, [165](#)
 Respiradero, [14](#)
 Rizadoras de cabello, [236](#)
 Ropa, cepillos para la, [133](#)
 Rotor, [33](#)
 Roturas de las carcasas de plástico, [25](#)
 Ruedas pulidoras, [76](#)
 Rulos, [236](#)
 Rustidoras, [159](#), [219](#), [221](#)
 —, averías de las, [223](#)

S

Sacudidas eléctricas, peligros, [10](#)
 Sartenes, [168](#)
 — eléctricas, [159](#)
 Secadores de cabello, [233](#)
 — —, averías de, [235](#)
 — — de pedestal, [234](#)
 — — portátiles, [233](#)
 Secadoras-peinadoras, [239](#)
 Seguridad, dispositivos, [3](#)
 Sierras circulares, [116](#)
 — —, averías de la guarda, [116](#)
 — —, cambio de engranajes, [117](#)
 — —, — del eje de transmisión, [117](#)
 — —, desgaste de las arandelas, [116](#)
 — de vaivén, [117](#)
 Símbolos, [3](#), [4](#)
 Soldadura, [11](#)
 —, limpieza, [12](#)
 —, operaciones de, [12](#)
 — de conductores, [12](#)
 — de una orejeta, [15](#)
 Sueldas, [11](#), [12](#)
 —, aplicación, [13](#)
 —, calidades, [12](#)
 —, contenido de estaño, [12](#)
 —, — de plomo, [12](#)
 —, tipos, [11](#)
 — con núcleo de colofonia, [12](#)

T

Taladros eléctricos, [112](#)
 — —, averías del mandril, [116](#)
 — —, cambio de escobillas, [115](#)
 — —, cojinetes deteriorados, [114](#)

Taladros eléctricos, descentrado de cojinetes, [114](#)
 — —, desmontaje, [113](#)
 — —, desmontaje del mandril, [116](#)
 — —, engrase de los cojinetes, [115](#)
 — —, fallos del motor, [115](#)
 — —, reparación, [112](#)
 — —, rotura de engranajes, [112](#)
 Temporizadores de reloj, [197](#)
 Tensión, [5](#)
 — batería, [5](#)
 — doméstica, [5](#)
 —, fugas de, [10](#)
 Terminales, [14](#)
 — no soldados, [16](#)
 — soldados, [14](#)
 Termómetro de mercurio, [162](#)
 Termopar, [162](#)
 Termostatos, [58](#), [160](#)
 — ajustables, [160](#)
 — fijos, [160](#)
 —, limpieza, [162](#)
 —, reparación de, [161](#)
 Termoventiladores, [152](#)
 —, fallos de las resistencias, [153](#), [154](#)
 —, — del ventilador, [153](#)
 —, interruptor de balancín, [154](#)
 —, reparación, [153](#)
 —, ruidos, [153](#)
 —, termostato, [153](#)
 Teteras, [170](#)
 — automáticas, [170](#)
 Tetracloruro de carbono, [39](#)
 Tijeras eléctricas, [131](#)
 Tirahilos, [100](#)
 Tocadores, [240](#)
 Tornillos, extractor, [25](#)
 —, extracción, [24](#), [25](#)
 Tostadoras, automáticas, [195](#)
 — de maíz, [172](#)
 — de pan, [195](#)
 — de reflector, [207](#)
 — de volteo, [198](#)
 — horizontales, [207](#)
 — — de horno, [207](#)
 — —, fallos de las resistencias, [208](#)
 — —, — de los mandos, [208](#)
 — —, — de tostado, [209](#)
 — —, reparación, [208](#)
 —, mandos de color del tostado, [198](#)
 —, mecanismos de expulsión, [203](#)
 —, reparación de, [202](#)
 — verticales, [195](#)
 — —, averías de las, [205](#)
 — —, características más importantes, [201](#)
 — —, fallos de las resistencias, [205](#)
 — —, — de tostado, [206](#)
 — —, — del carro, [205](#), [206](#)
 — —, — del expulsor, [205](#)
 — —, mandos, [197](#)

ISBN 84-291-6074-4



9 788429 160741