



Ajustador electricista, bobinador

CIUO:8-51.20/30



COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

Copyright © Oficina Internacional del Trabajo (Cinterfor) 1978

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo están protegidas por el copyright de conformidad con las disposiciones del protocolo núm. 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, podrán reproducirse breves extractos de las mismas sin necesidad de autorización previa, siempre que se indique la fuente. En todo lo referente a la reproducción o traducción de dichas publicaciones, deberá dirigirse la correspondiente solicitud a Cinterfor, Casilla de correo 1761, Montevideo, Uruguay. Cinterfor acoge con beneplácito tales solicitudes.

CBC Ajustador Electricista, Bobinador

Primera edición: 1973

Reimpresión: 1978

Hecho el depósito legal n° 118.096/78

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia especializada de la OIT, establecida en 1964 con el fin de impulsar y coordinar los esfuerzos de las instituciones y organismos dedicados a la formación profesional en la región.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmadas, incumbe exclusivamente a sus autores y su publicación no significa que Cinterfor las apruebe.

Las publicaciones de Cinterfor puede obtenerse en las oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a Cinterfor, Casilla de correo 1761, Montevideo, Uruguay. Puede solicitarse un catálogo y lista de nuevas publicaciones a la dirección anteriormente mencionada.



Títulos publicados

Mecánico Ajustador -CIUO 8-41.05 (Segunda edición corregida)
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20 (Segunda edición corregida)
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30 (Segunda edición corregida)
Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30
Matricero para metales -CIUO 8-32.21
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30
Operación de máquinas agrícolas -AGRIC.
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55
Mecánico de motores diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21
Plomero -CIUO 8-71.05
Albañil -CIUO 9-51.20
Encofrador -CIUO 9-52.20
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30
Herrero -CIUO 8-31.10
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8-74.30
Trabajador en chapa fina y perfiles -CIUO 8-73.30/40

Títulos en preparación

Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50
Productor de maíz -AGRIC.
Productor de tomates -AGRIC.
Productor de naranjas -AGRIC.
Productor de arroz -AGRIC.
Mecánico de refrigeración -CIUO 8-41.80
Electronicista -CIUO 8-52.10

INTRODUCCION

La Colección Básica Cinterfor -CBC- para *Ajustador electricista, bobinador*, forma parte de una familia de CBC de ocupaciones afines denominada *Electricidad y Electrónica*.

Integran la familia de "Electricidad y Electrónica" las CBC referidas a ocupaciones del subgrupo 8-5 de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT -CIUO-, o sea *ajustadores, montadores, reparadores e instaladores de aparatos eléctricos y electrónicos, receptores de radio y televisión, teléfonos y telégrafos, líneas eléctricas y de telecomunicaciones e instalaciones eléctricas en general*.

Cada CBC en sí no constituye un manual pero, concebidas con la ductilidad necesaria, sirven de base para la preparación de manuales de instrucción para todo tipo de cursos, tanto de formación profesional, como de educación técnica.

Este material tiene además validez regional, al ser producido por grupos de trabajo multinacionales integrados por especialistas de los países latinoamericanos, organizados y coordinados por Cinterfor.

En la presente CBC no se incluye el Documento Normativo dado que ha sido difundido en forma amplia en todas las colecciones anteriores que comprende la familia de Electricidad y Electrónica.

DESCRIPCIÓN DE LA CBC

Campo de aplicación de la CBC para Ajustador electricista, bobinador

Las hojas de operación (HO) y de información tecnológica (HIT), con tenidas en la presente CBC para Ajustador electricista, bobinador, son aplicables en la preparación de material didáctico para enseñar los aspectos prácticos y teóricos de las siguientes ocupaciones:

8-51.20 AJUSTADOR ELECTRICISTA DE MOTORES Y DÍNAMOS

Ajusta, regula y repara motores eléctricos y dinamos en una fábrica o taller o en el lugar donde se utilizan:

examina los planos de la instalación y del montaje y las especificaciones; se asegura de que las piezas encajan exactamente en su lugar y si es necesario las lima, pule, rebaja y rectifica en otras formas; monta las piezas empleando destornilladores, alicates y otras herramientas; instala y conecta los hilos eléctricos, soldando los empalmes si se requiere; ajusta los mandos y los cuadros de control; descubre los fallos utilizando instrumentos de prueba; desmonta el equipo, en caso necesario, y lo repara o substituye las piezas rotas o usadas y los hilos defectuosos.

Está especializado en motores eléctricos y dinamos.

8-51.30 AJUSTADOR ELECTRICISTA DE TRANSFORMADORES

Ajusta, regula y repara transformadores eléctricos, en una fábrica o taller o en el lugar donde se utilizan:

desempeña tareas similares a las que realiza el *ajustador electricista de motores y dinamos (8-51.20)*, pero es tá especializado en transformadores eléctricos.

Esta CBC también puede utilizarse para la preparación de material didáctico aplicable en el proceso de formación de otras ocupaciones tales como:

8-53.40 BOBINADOR A MÁQUINA (Bobinas eléctricas)

Enrolla a máquina los hilos eléctricos en los carretes o directamente en un eje para confeccionar bobinas.

8-53.50 BOBINADOR A MANO (Bobinas eléctricas)

Enrolla a mano los hilos eléctricos en el eje para confeccionar o volver a llenar bobinas.

Operaciones

Las operaciones incluidas en esta CBC son consideradas básicas para la ejecución de tareas inherentes a las ocupaciones citadas anteriormente.

Los programadores de las instituciones podrán notar que, en la práctica, al elaborar algún manual para cursos específicos, pueden faltar operaciones. Es muy probable que estén incluidas en otra CBC de la familia de "Electricidad y Electrónica".

Informaciones tecnológicas

A fin de facilitar la programación de los cursos, el Documento Normativo prevé organizar las HIT mediante una clasificación por temas y su correspondiente codificación decimal. En esta CBC ha sido imposible hacerlo, no incluyéndose por lo tanto el índice VII prescripto por las normas. Más adelante al incorporar otras CBC de la familia, podrá encararse la preparación de la clasificación por temas. El índice VIII fue incluido con una pequeña modificación, se ha dejado en blanco la columna correspondiente a código. Este índice es muy útil pues contiene los títulos de todas las HIT publicadas para la familia de electricidad.

ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

I OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: AJUSTADOR
ELECTRICISTA, BOBINADOR

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
01/EB	Colocar terminales en conductores
02/EB	Montar y ajustar carbones
03/EB	Encintar bobinas
04/EB	Armar núcleo laminado
05/EB	Enzunchar rotor
06/EB	Construir moldes para bobinas
07/EB	Impregnar bobinados
08/EB	Rebajar micas del colector
09/EB	Rematar arrollamiento de estator
10/EB	Aislar rotor y estator
11/EB	Desarmar transformador
12/EB	Limpiar colector (Sin el bobinado)
13/EB	Cambiar colector de un rotor
14/EB	Hacer carrete en material aislante
15/EB	Bobinar sobre molde o carrete
16/EB	Montar bobinas de campo
17/EB	Armar motor eléctrico
18/EB	Desarmar y verificar interruptor centrífugo
19/EB	Desarmar máquina giratoria
20/EB	Armar interruptor centrífugo
21/EB	Verificar condensador
22/EB	Soldar puntas de bobinas al colector
23/EB	Colocar bobinas concéntricas en motor monofásico

I OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: AJUSTADOR
ELECTRICISTA, BOBINADOR (cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
24/EB	Hacer bobinado imbricado de un haz por ranura
25/EB	Deshacer bobinados de estatores y transformadores
26/EB	Detectar defectos en rotores con colectores
27/EB	Deshacer bobinado de un rotor con colector
28/EB	Bobinar a mano rotores con alambre grueso
29/EB	Bobinar rotores de motores universales
30/EB	Bajar y soldar puntas de bobinas al colector

II OPERACIONES por orden ALFABETICO. Ocupación: AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR

NOMBRE DE LA OPERACION	Referencia
Aislar rotor y estator	10/EB
Armar interruptor centrífugo	20/EB
Armar motor eléctrico	17/EB
Armar núcleo laminado	04/EB
Bajar y soldar puntas de bobinas al colector	30/EB
Bobinar a mano rotores con alambre grueso	28/EB
Bobinar rotores de motores universales	29/EB
Bobinar sobre molde o carrete	15/EB
Cambiar colector de un rotor	13/EB
Colocar bobinas concéntricas en motor monofásico	23/EB
Colocar terminales en conductores	01/EB
Construir moldes para bobinas	06/EB
Desarmar máquina giratoria	19/EB
Desarmar transformador	11/EB
Desarmar y verificar interruptor centrífugo	18/EB
Deshacer bobinados de estatores y transformadores	25/EB
Deshacer bobinado de un rotor con colector	27/EB
Detectar defectos en rotores con colectores	26/EB
Encintar bobinas	03/EB
Enzunchar rotor	05/EB
Hacer bobinado imbricado de un haz por ranura	24/EB
Hacer carrete en material aislante	14/EB
Impregnar bobinados	07/EB

II OPERACIONES por orden ALFABETICO. Ocupación: AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACION	Referencia
Limpiar colector (Sin el bobinado)	12/EB
Montar bobinas de campo	16/EB
Montar y ajustar carbones	02/EB
Rebajar micas del colector	08/EB
Rematar arrollamiento de estator	09/EB
Soldar puntas de bobinas al colector	22/EB
Verificar condensador	21/EB

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
01/EB	Colocar terminales en conductores		
02/EB	Montar y ajustar carbones	049	Escobillas
		050	Portaescobillas
03/EB	Encintar bobinas	056	Materiales aislantes (Para bobinados)
04/EB	Armar núcleo laminado	051	Núcleos magnéticos
05/EB	Enzunchar rotor		
06/EB	Construir moldes para bobinas	052	Máquinas bobinadoras y moldes regulables
07/EB	Impregnar bobinados	054	Barnices aislantes para impregnación
08/EB	Rebajar micas del colector	053	Herramientas (Para bobinar)
		057	Colectores
09/EB	Rematar arrollamiento de estator		
10/EB	Aislar rotor y estator		
11/EB	Desarmar transformador		
12/EB	Limpiar colector (Sin el bobinado)		
13/EB	Cambiar colector de un rotor		
14/EB	Hacer carrete en material aislante		
15/EB	Bobinar sobre molde o carrete	058	Conductores eléctricos (Para bobinados)
16/EB	Montar bobinas de campo		

III Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR

HOJAS DE OPERACION -HO-		HOJAS DE INFORMACION TECNOLOGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
17/EB	Armar motor eléctrico	059	Motores con rotor de jaula de ardilla
18/EB	Desarmar y verificar interruptor centrífugo	060	Interruptores centrífugos
19/EB	Desarmar máquina giratoria	055	Conexión de motores eléctricos (Para corriente alterna)
20/EB	Armar interruptor centrífugo		
21/EB	Verificar condensador	061	Condensadores (Para arranque de motores monofásicos)
22/EB	Soldar puntas de bobinas al colector	063	Bobinados de rotores (Esquemas)
		064	Cono de terminación de rotores
23/EB	Colocar bobinas concéntricas en motor monofásico	062	Bobinados de estatores (Esquemas)
24/EB	Hacer bobinado imbricado de un haz por ranura		
25/EB	Deshacer bobinados de estatores y transformadores		
26/EB	Detectar defectos en rotores con colectores	065	Probador de inducidos
27/EB	Deshacer bobinado de un rotor con colector		
28/EB	Bobinar a mano rotores con alambre grueso		
29/EB	Bobinar rotores de motores universales		
30/EB	Bajar y soldar puntas de bobinas al colector		

ÍNDICES

HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA
(de la ocupación)

V TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR.

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	
001	Conductores eléctricos (Generalidades)	
002	Herramientas (Generalidades)	
003	Herramientas (Para quitar aislación)	
004	Herramientas (Soldadores)	
005	Herramientas (Lámparas de soldar)	
006	Voltímetro y amperímetro (Generalidades)	
007	Ohmímetro	
008	Megohmetro	
009	Pinza de medición	
010	Terminales para conductores	
011	Materiales aislantes (Generalidades)	
012	Cintas aislantes	
013	Fusible (Generalidades)	
014	Lámparas eléctricas (Generalidades)	
015	Transformadores	
016	Condensadores (Generalidades)	
017	Máquinas eléctricas rotativas (Generalidades)	
018	Generador de corriente continua	
019	Motores de corriente continua	
020	Aleaciones estaño-plomo para soldaduras	
021	Enchufe eléctrico	
049	Escobillas	
050	Portaescobillas	
051	Núcleos magnéticos	

V TEMAS TECNOLOGICOS por número de REFERENCIA para AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR (cont.)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	
052	Máquinas bobinadoras y moldes regulables	
053	Herramientas (Para bobinar)	
054	Barnices aislantes para impregnación	
055	Conexión de motores eléctricos (Para corriente alterna)	
056	Materiales aislantes (Para bobinados)	
057	Colectores	
058	Conductores eléctricos (Para bobinados)	
059	Motores con rotor de jaula de ardilla	
060	Interruptores centrífugos	
061	Condensadores (Para arranque de motores monofásicos)	
062	Bobinados de estatores (Esquemas)	
063	Bobinados de rotores (Esquemas)	
064	Cono de terminación de rotores	
065	Probador de inducidos	

VI Índice alfabético de TEMAS TECNOLOGICOS para AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR.
(Incluye referencia)

TITULO DEL TEMA TECNOLOGICO	Referencia	
Aleaciones estaño-plomo para soldaduras	020	
Barnices aislantes para impregnación	054	
Bobinados de estatores (Esquemas)	062	
Bobinados de rotores (Esquemas)	063	
Cintas aislantes	012	
Colectores	057	
Condensadores (Generalidades)	016	
Condensadores (Para arranque de motores monofásicos)	061	
Conductores eléctricos (Generalidades)	001	
Conductores eléctricos (Para bobinados)	058	
Conexionado de motores eléctricos (Para corriente alterna)	055	
Cono de terminación de rotores	064	
Enchufe eléctrico	021	
Escobillas	049	
Fusible (Generalidades)	013	
Generador de corriente continua	018	
Herramientas (Generalidades)	002	
Herramientas (Lámpara de soldar)	005	
Herramientas (Para bobinar)	053	
Herramientas (Para quitar aislación)	003	
Herramientas (Soldadores)	004	
Interruptores centrífugos	060	
Lámparas eléctricas (Generalidades)	014	

VI Índice alfabético de TEMAS TECNOLOGICOS para AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR.
(Incluye referencia) (cont.)

TITULO DEL TEMA TECNOLOGICO	Referencia	
Máquinas bobinadoras y moldes regulables	052	
Máquinas eléctricas rotativas (Generalidades)	017	
Materiales aislantes (Generalidades)	011	
Materiales aislantes (Para bobinados)	056	
Megóhmetro	008	
Motores con rotor de jaula de ardilla	059	
Motores de corriente continua	019	
Núcleos magnéticos	051	
Ohmímetro	007	
Pinza de medición	009	
Portaescobillas	050	
Probador de inducidos	065	
Terminales para conductores	010	
Transformadores	015	
Voltímetro y amperímetro (Generalidades)	006	

ÍNDICES DE HOJAS DE
INFORMACIÓN TECNOLÓGICA
(para Electricidad y Electrónica)

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA" por número de REFERENCIA.
 Colecciones consideradas: ELECTRICISTA DE EDIFICIOS -INSTALADOR-; AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR; ELECTRICISTA DE AUTOMÓVILES.
 HIT.001 a 097. (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	
001	Conductores eléctricos (Generalidades)	
002	Herramientas (Generalidades)	
003	Herramientas (Para quitar aislación)	
004	Herramientas (Soldadores)	
005	Herramientas (Lámpara de soldar)	
006	Voltímetro y amperímetro (Generalidades)	
007	Ohmímetro	
008	Megóhmetro	
009	Pinza de medición	
010	Terminales para conductores	
011	Materiales aislantes (Generalidades)	
012	Cintas aislantes	
013	Fusible (Generalidades)	
014	Lámparas eléctricas (Generalidades)	
015	Transformadores	
016	Condensadores (Generalidades)	
017	Máquinas eléctricas rotativas (Generalidades)	
018	Generador de corriente continua	
019	Motores de corriente continua	
020	Aleaciones estaño-plomo para soldaduras	
021	Enchufe eléctrico	
022	Tubos rígidos y flexibles	
023	Herramientas (Doblatubos)	
024	Morsa para tubos	

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA"
 por número de REFERENCIA.
 Colecciones consideradas: ELECTRICISTA DE EDIFICIOS -INSTALADOR-;
 AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR; ELECTRICISTA DE AUTOMÓVILES.
 HIT.001 a 097. (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	
025	Escaleras	
026	Tuercas, boquillas y conectadores para tubos	
027	Cajas para instalaciones eléctricas	
028	Uniones y curvas para tubos	
029	Tornillos para madera	
030	Grapas y abrazaderas	
031	Tacos para fijación	
032	Herramientas (Para perforar mampostería)	
033	Boquillas y pipas para instalaciones eléctricas	
034	Conductores eléctricos (Alambres y cables)	
035	Conductores eléctricos (Con cubierta protectora)	
036	Conductores eléctricos (Cordones)	
037	Conductores eléctricos (Tabla para instalaciones eléctricas)	
038	Herramientas (Barrena de mano)	
039	Elementos para pasar conductores dentro de tubos	
040	Aisladores para instalaciones eléctricas	
041	Portalámparas y receptáculos	
042	Lámparas incandescentes	
043	Equipo fluorescente	
044	Interruptores para instalaciones eléctricas	
045	Cortacircuitos y fusibles (Para instalaciones eléctricas)	
046	Timbres y zumbadores	
047	Cuadros indicadores	

VIII- Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: ELECTRICISTA DE EDIFICIOS -INSTALADOR-; AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR; ELECTRICISTA DE AUTOMÓVILES. HIT.001 a 097. (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	
048	Conectores para alambres	
049	Escobillas	
050	Portaescobillas	
051	Núcleos magnéticos	
052	Máquinas bobinadoras y moldes regulables	
053	Herramientas (Para bobinar)	
054	Barnices aislantes para impregnación	
055	Conexión de motores eléctricos (Para corriente alterna)	
056	Materiales aislantes (Para bobinados)	
057	Colectores	
058	Conductores eléctricos (Para bobinados)	
059	Motores con rotor de jaula de ardilla	
060	Interruptores centrífugos	
061	Condensadores (Para arranque de motores monofásicos)	
062	Bobinados de estatores (Esquemas)	
063	Bobinados de rotores (Esquemas)	
064	Cono de terminación de rotores	
065	Probador de inducidos	
066	Instalación eléctrica del automóvil y sus componentes	
067	Batería de acumuladores	
068	Instrumentos de control de la batería de acumuladores	
069	Cargador de batería	
070	Regímenes de carga de batería	

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA" por número de REFERENCIA.
 Colecciones consideradas: ELECTRICISTA DE EDIFICIOS -INSTALADOR-; AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR; ELECTRICISTA DE AUTOMÓVILES.
 HIT.001 a 097. (cont.)

REFE- RENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	
071	Lámparas para automóviles	
072	Interruptores (Para circuitos de automóviles)	
073	Conmutadores y selectores para automóviles	
074	Relés para automóviles	
075	Sistema de señalización	
076	Sistema de alumbrado	
077	Pantallas para alinear faros	
078	Conductores eléctricos (Para instalaciones en automóviles)	
079	Mazo de conductores para automóvil	
080	Bocina	
081	Radio y antena para automóviles	
082	Bomba eléctrica para combustible	
083	Indicadores eléctricos de control (Presión de aceite, temperatura y nivel de combustible)	
084	Circuito de carga	
085	La dínamo	
086	Reguladores (Para dínamo)	
087	Amperímetro (Para automóvil)	
088	Alternador para automóviles	
089	Diodos rectificadores de silicio	
090	Reguladores (Para alternadores)	
091	Limpiaparabrisas	
092	Sistema de encendido	
093	Bujías	

VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA"
por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: ELECTRICISTA DE EDIFICIOS -INSTALADOR-;
AJUSTADOR ELECTRICISTA, BOBINADOR; ELECTRICISTA DE AUTOMÓVILES.
HIT.001 a 097.

REFERENCIA	TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	
094	Condensadores (Blindados para automóviles)	
095	Bobina de encendido	
096	Distribuidor	
097	Motor de arranque	

ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estenciles para máquinas offset de oficina, mimeógrafos u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (témpera blanca).
- 3) Los agregados que deban hacerse a las hojas, por ejemplo código local, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente. El mismo procedimiento es adecuado para corregir erratas y otras faltas.

HOJAS DE OPERACIÓN

Es unir un extremo de un conductor a un terminal con el objeto de obtener, toda vez que sea necesario, un medio de conexión eléctrica y mecánica fácil y perfecta.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - TERMINAL CERRADO

1º paso - *Prepare la punta del conductor.*

a Pele el extremo del conductor en una longitud que exceda aproximadamente en

2 mm, lo que va a penetrar en el mango del terminal (fig.1).

b Limpie el extremo pelado con una lija fina.

c Coloque un trozo de tubo plástico en el conductor, de un diámetro ligeramente superior al del diámetro exterior del mango del terminal.

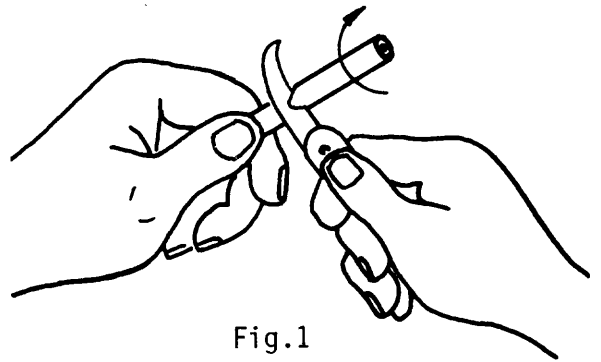


Fig.1

2º paso - *Estañe el extremo del conductor.*

a Caliente con un caudín el extremo del conductor y cubra la superficie a soldar con resina o pasta.

b Funda el estaño sobre el conductor manteniendo la punta del caudín en contacto con la superficie a estañar (fig.2).

c Quite el estaño sobrante pasando un paño en el extremo caliente del conductor.

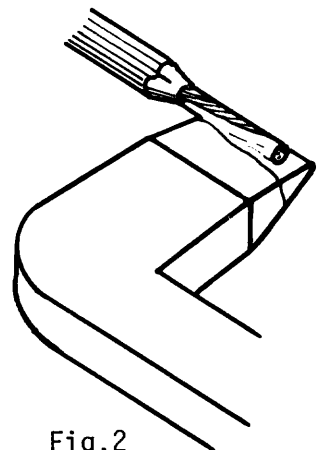


Fig.2

3º paso - *Prepare el terminal* limpiando el interior del mango con una lima o esmeril fino.

4º paso - *Estañe el terminal.*

a Caliente con la punta del caudín el terminal y vierta, en el interior del mango, resina o pasta no ácida.

b Sujete el terminal en una morsa, tomándolo por la parte plana y colocando trozos de madera entre ésta y las mordazas de la morsa.

c Funda estaño en la parte interior del mango del terminal, manteniendo el caudín en contacto con la superficie exterior del mango, hasta que el metal fundido llene la mitad del mismo.

5º paso - *Coloque terminal.*

- a Mantenga caliente el mango del terminal en la punta del soldador e introduzca la punta del conductor en estaño fundido (fig.3).
- b Retire la punta del soldador y mantenga el conductor inmóvil hasta que se solidifique el estaño.
- c Enfríe el terminal colocándole alrededor una estopa humedecida en agua.

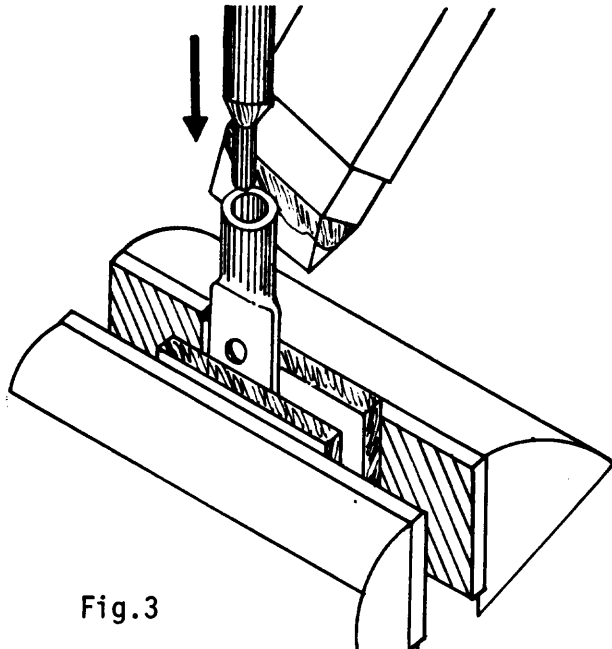


Fig.3

6º paso - *Cubra el mango del terminal con el trozo de tubo plástico.*

CASO II - TERMINAL ABIERTO

1º paso - *Prepare la punta del conductor y estañe.*

2º paso - *Estañe el terminal.*

- a Caliente el terminal con el caufín y cubra la superficie a estañar con resina o pasta.
- b Estañe la parte interior del mango del terminal manteniendo la punta del caufín en contacto con la parte a estañar (fig.4).

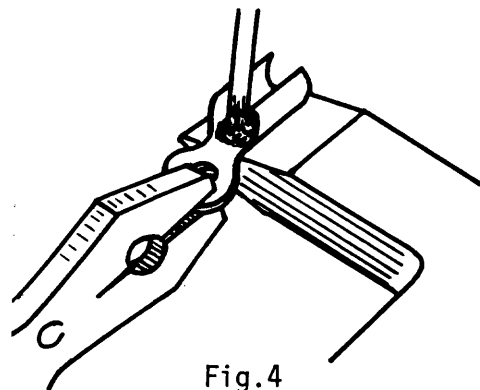


Fig.4

PRECAUCION

SUJETE EL TERMINAL CON UN ALICATE PARA NO QUEMARSE LOS DEDOS.

3º paso - *Coloque la punta del conductor en el terminal y apriete los costados con un alicate (fig.5).*

4º paso - *Suelde el terminal.*

a Caliente el mango del terminal con el cautín y cubra con resina o pasta no ácida.

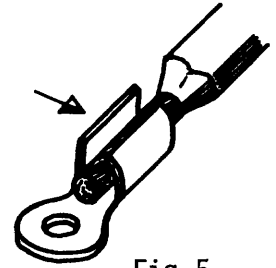


Fig.5

b Agregue estaño hasta que la superficie de contacto entre el conductor y el terminal quede completamente estañada.

5º paso - *Cubra el mango del terminal con el tubo plástico.*

VOCABULARIO TECNICO

MORDAZA - quijada , mandíbula

CAUTIN - soldador

Es colocar los carbones en los portacarbonos, asentarlos sobre el colector o anillos y regular la presión de sus resortes, para conseguir un buen funcionamiento de la máquina.

Se realiza cuando se ha comprobado la necesidad de cambiar los carbones en motores y generadores, o cuando se rectifican los colectores.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte carbones* en los portacarbonos.

- a Limpie las paredes interiores de los portacarbonos para obtener un correcto deslizamiento de los carbones.
- b Coloque los carbones en los portacarbonos sin conectar los terminales.

OBSERVACIONES

- 1) Compruebe que cada carbón se desliza suavemente en el portacarbón.
- 2) En caso de entrar el carbón apretado, rebájelo con lija fina donde corresponda.

2º paso - *Asiente los carbones.*

- a Coloque sobre el colector una tira de lija que sea más ancha que el ancho del carbón, teniendo cuidado de que la parte áspera de la lija quede hacia el carbón (fig.1).
- b Coloque el resorte de presión sobre el carbón y presione con la mano.
- c Comience a asentar los carbones tirando la lija en el sentido de rotación de la máquina.

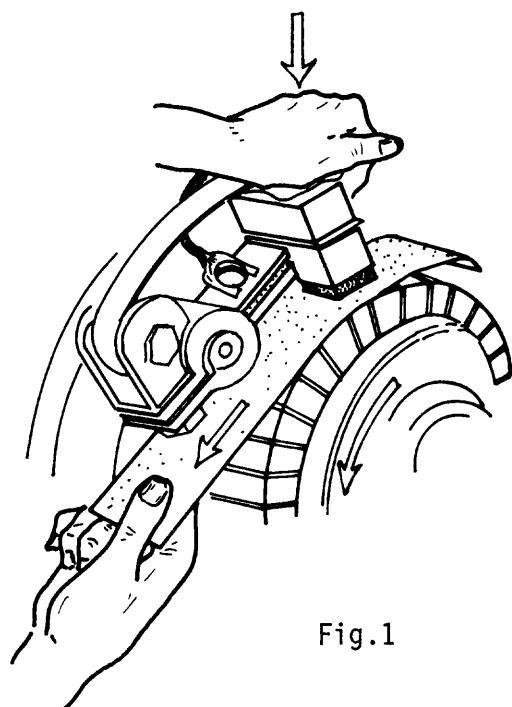


Fig.1

OBSERVACION

Comience a asentar con una lija de grano grueso y termine con otra de grano fino.

d Continúe la operación hasta conseguir que la superficie de contacto del carbón coincida con la del colector.

3º paso - *Limpie* el polvo de carbón que haya quedado en el colector y porta carbón, utilizando pincel y paño seco.

4º paso - *Ajuste la presión* sobre los carbones.

a Coloque un papel delgado entre el colector y el carbón.

b Coloque en el extremo del resorte un dinamómetro y tire desde su parte superior (fig.2) hasta que el papel se deslice suavemente: en ese momento observe la lectura indicada por el dinamómetro.

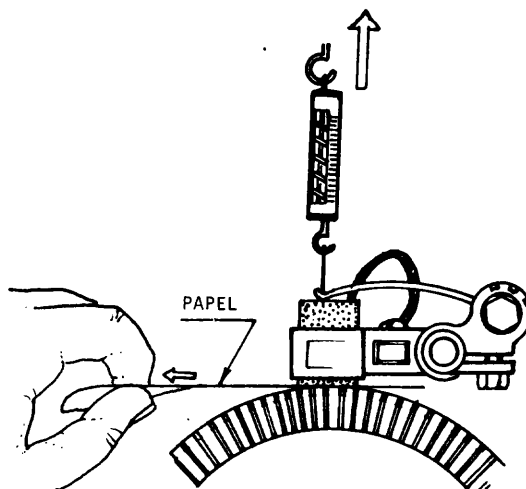


Fig.2

c Regule la presión del resorte (fig.3) hasta lograr la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

d Conecte los terminales de los carbones y apriete los tornillos de fijación.

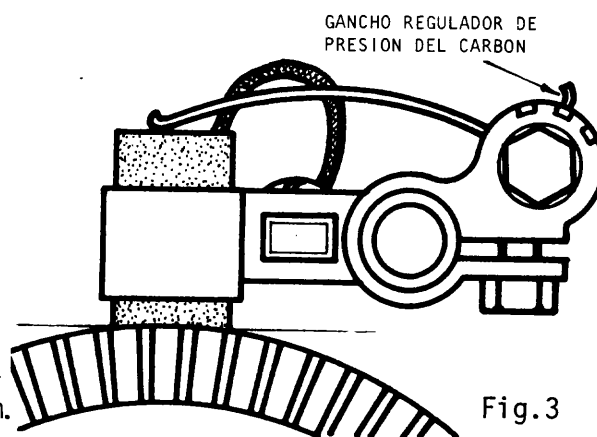


Fig.3

OBSERVACION

Cuide que las conexiones flexibles de los carbones a los terminales no queden retorcidas ni próximas a masa.

Consiste en rodear un haz de alambres con una cinta aislante para cubrir totalmente la bobina y dar a los arrollamientos una mayor rigidez. Se hace para impedir las vibraciones entre espiras, que desgastan las aislaciones de los alambres y evitar así la formación de cortocircuitos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Corte un trozo de cinta aislante del rollo, de una longitud según el tamaño de la bobina.*

OBSERVACION

Si debe encintar varias bobinas iguales, tenga en cuenta la longitud de la cinta cortada para poder hacer las correcciones necesarias.

2º paso - *Comience a encintar fijando la punta inicial de la cinta debajo de la primera y segunda vuelta (fig.1).*

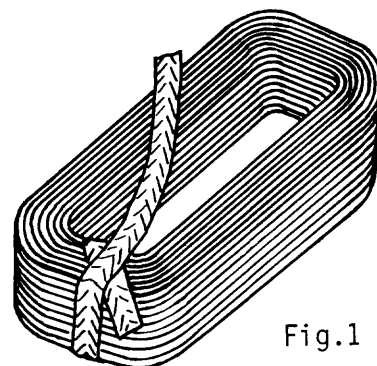
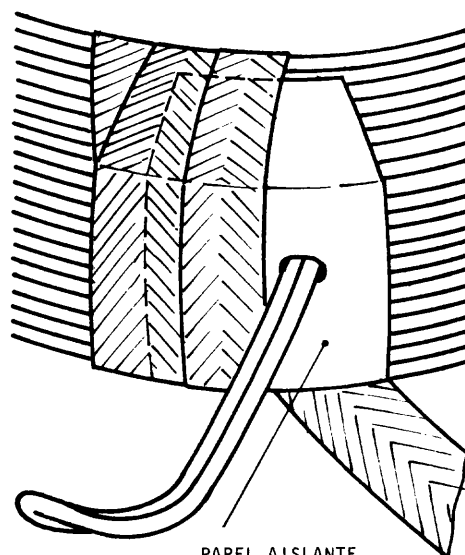


Fig.1

3º paso - *Complete el encintado.*

a Dé vueltas alrededor de la bobina con la cinta tensa, cubriendo en cada vuelta la mitad del ancho de la cinta colocada en la vuelta anterior.

b Las colillas deberán asegurarse en su extremo inferior colocando cinta por debajo y por encima de ellas.



PAPEL AISLANTE

Fig.2

OBSERVACION

Si hubiera que encintar derivaciones intermedias, coloque papel aislante debajo de la cinta (fig.2).

AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR
CIUO: 8-51.25

4º paso - *Remate la punta final.*

a Haga un lazo, pasando la punta de la cinta por dentro de él (fig.3).

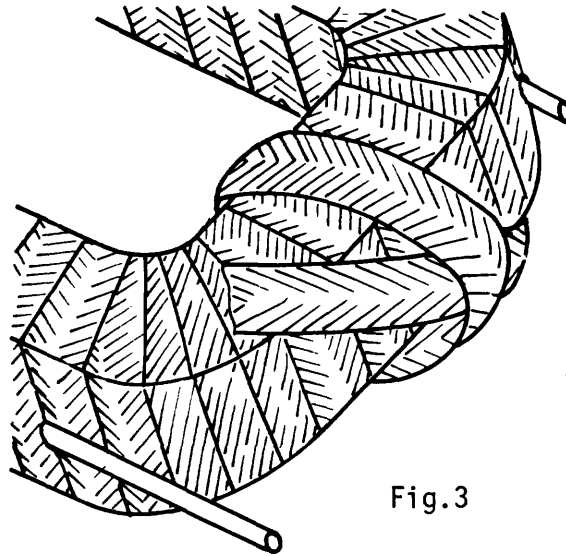


Fig.3

b Apriete la cinta fuertemente y córtela al ras del encintado.

AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR
CIUO: 8-51.25

Esta operación consiste en colocar chapas de hierro matrizadas en forma adecuada (fig.1) previamente aisladas, para formar el núcleo de transformadores y autotransformadores.

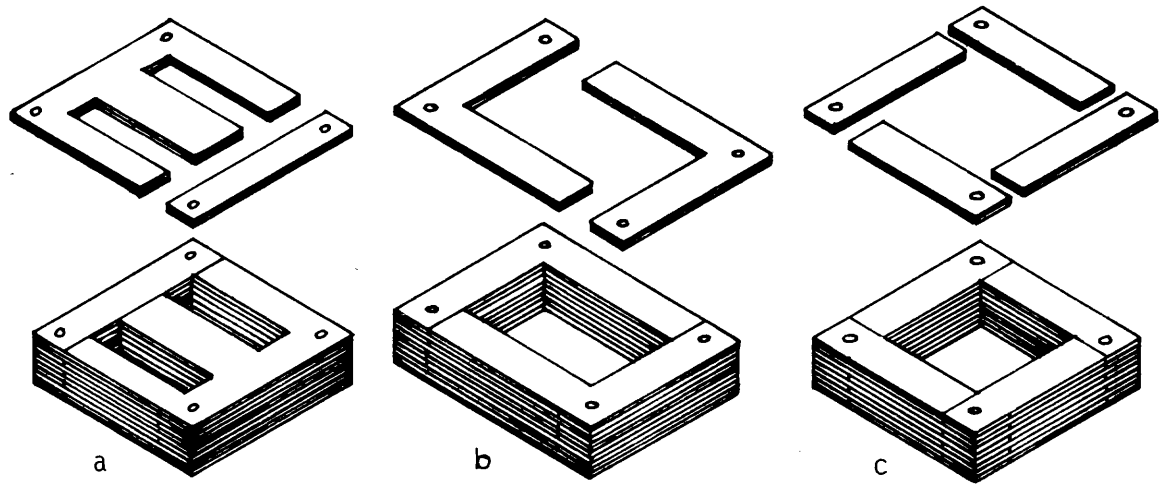


Fig.1

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Inicie el montaje* de las chapas en la bobina colocándolas una a una, variando de lado según figuras 1 y 2 para que los entrehierros ocupen posiciones alternadas.

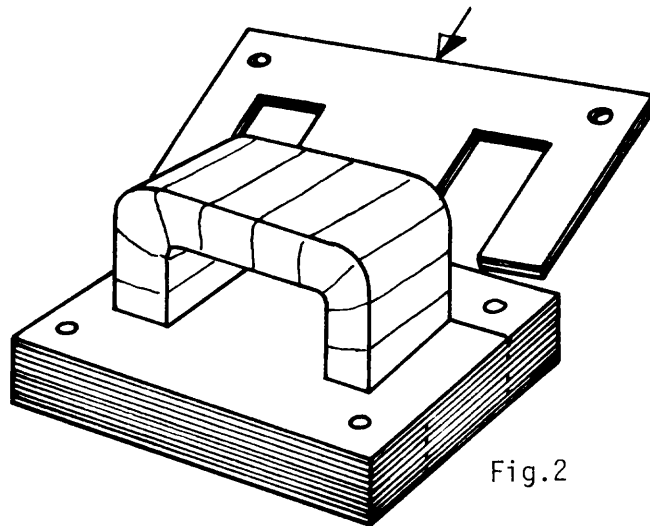


Fig.2

2º paso - *Termine el montaje* de las chapas intercalando las últimas como se indica en la figura 3, para no dañar las bobinas.

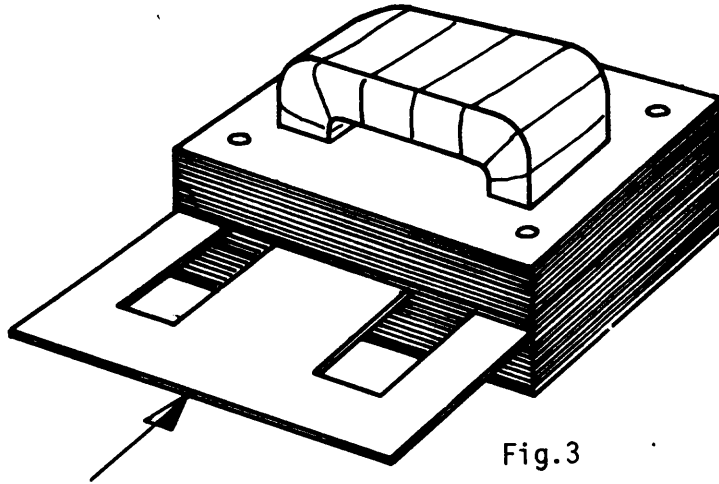


Fig.3

3º paso - *Alinée los agujeros* de las chapas con un clavo o un perno del mismo diámetro y coloque los tornillos.

4º paso - *Preense el paquete* de chapas que forma el núcleo apretando los tornillos.

OBSERVACION

Verifique que el espesor del paquete de chapas quede uniforme , luego de apretar los tornillos, midiéndolo en diferentes puntos de cada lado.

5º paso - *Fije la bobina* en el núcleo utilizando cuñas de fibra o madera (fig.4).

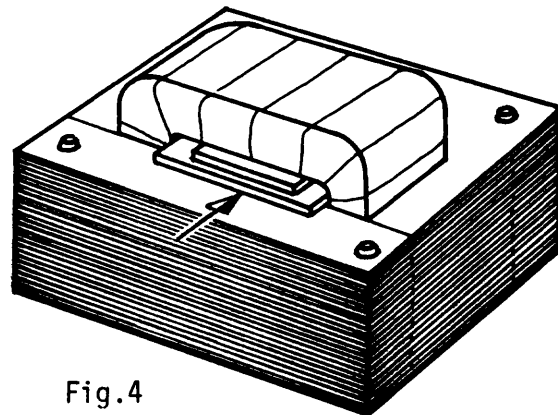


Fig.4

Es arrollar un cordel alrededor de las bajadas de las bobinas de un rotor, formando una banda. Esto se hace con el objeto de evitar su desprendimiento durante el giro. Se realiza, también, zunchado de alambre alrededor de los núcleos de rotores de gran diámetro o de alta velocidad.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - CON CORDEL

1º paso - *Coloque el rotor sobre el soporte (fig.1).*

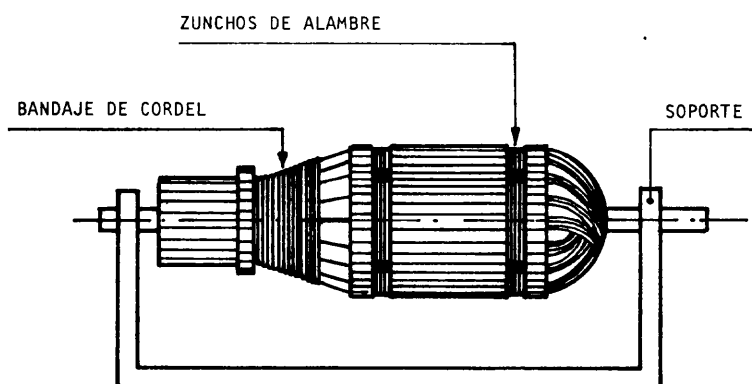


Fig.1

2º paso - *Comience el zunchado.*

a Coloque un extremo del cordel sobre el núcleo y con el otro empiece a arrollar el cordel junto al colector (fig.2).

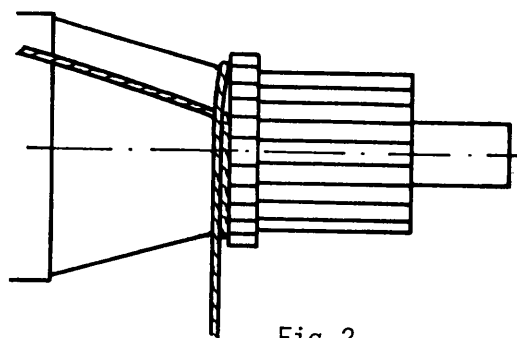


Fig.2

b Dé varias vueltas al rotor hasta sentir que está firme (fig.3).

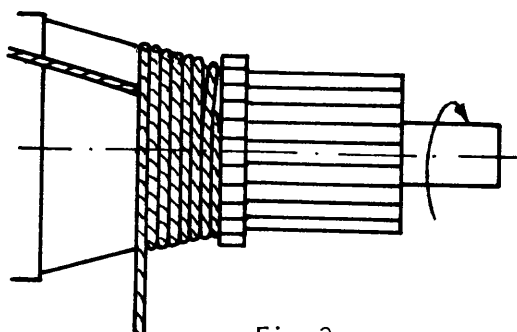


Fig.3

3º paso - *Haga el zunchado.*

- a Continúe arrollando con el cordel tenso, evitando que queden vueltas flojas o montadas unas sobre otras.
- b Doble el extremo libre del cordel formando un bucle (fig.4).

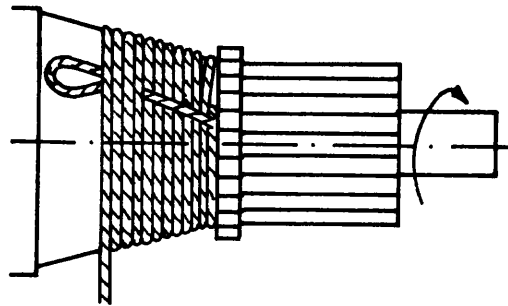


Fig.4

4º paso - *Termine el zunchado.*

- a Continúe arrollando sobre el bucle hasta cubrir aproximadamente $\frac{2}{3}$ de la distancia entre el colector y el núcleo (fig.5).

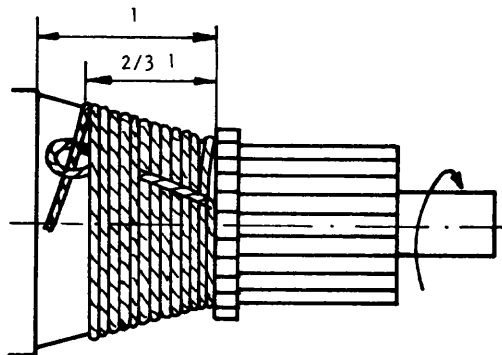


Fig.5

- b Corte el cordel, páselo por el bucle y tire del extremo de éste para que la punta final quede bajo el zunchado.

CASO II - CON ALAMBRE DE ACERO

1º paso - Coloque *bandas* aislantes y grapas (sujetadores de zunchado).

a Coloque una faja de fibra u otro material aislante similar (fig.6), en el lugar por donde pasa el alambre del zunchado

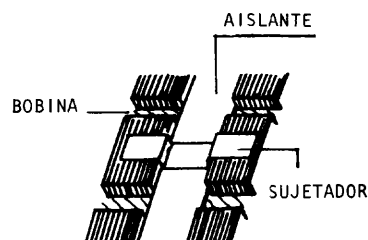


Fig.6

b Pase el alambre por el tensor.

c Regule la tensión del alambre y comience a arrollarlo haciendo girar el rotor (fig.7).

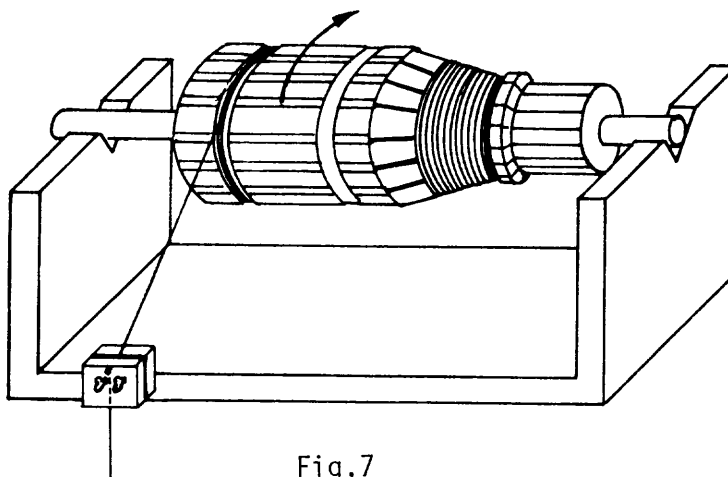


Fig.7

2º paso - Haga el zunchado sin cortar el alambre de acero; haga tantos zunchos como entalladuras de zunchado tenga el rotor.

OBSERVACION

Mantenga la tensión en el alambre.

3º paso - *Termine el zunchado.*

a. Doble los sujetadores sobre el alambre (fig.8).

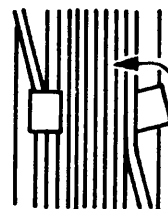


Fig.8

b. Suelde el alambre con el sujetador.

c. Corte el alambre y doble las puntas (fig.9).

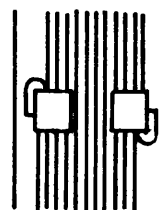


Fig.9

VOCABULARIO TECNICO

ZUNCHADO - Bandaje

CORDEL - Cuerda delgada, Lienza, Piola

GRAPAS - Sujetadores, Tiras de latón

Consiste en hacer las piezas de madera que constituyen el molde y armarlas (fig.1). Se hace con forma y dimensiones adecuadas, para que, una vez arrollado sobre ella el alambre, se tenga una bobina prefabricada que se pueda adaptar a los núcleos de las maquinarias eléctricas.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - MOLDE CON TAPAS

1º paso - *Elija la madera.*

- a Elija una tabla para el núcleo, que no esté deformada, y que tenga un espesor (e) igual al de la bobina a construir (fig.2).
- b Elija una tabla que no esté deformada, para construir las tapas.

OBSERVACION

El espesor de las tapas puede ser de 3 a 20 mm según sea el tamaño del núcleo.

2º paso - *Trace.*

- a Trace sobre la madera el contorno interno de la bobina para hacer el núcleo (fig.2).
- b Trace, sobre la tabla, el contorno externo de la bobina, aumentándolo en unos 10 mm (fig.3) para hacer las tapas.

3º paso - *Corte las piezas*, por la parte exterior del trazado, usando un serrucho o sierra para madera.

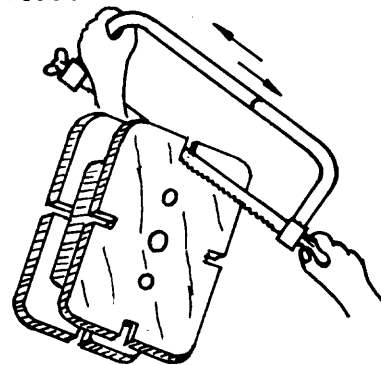


Fig.1

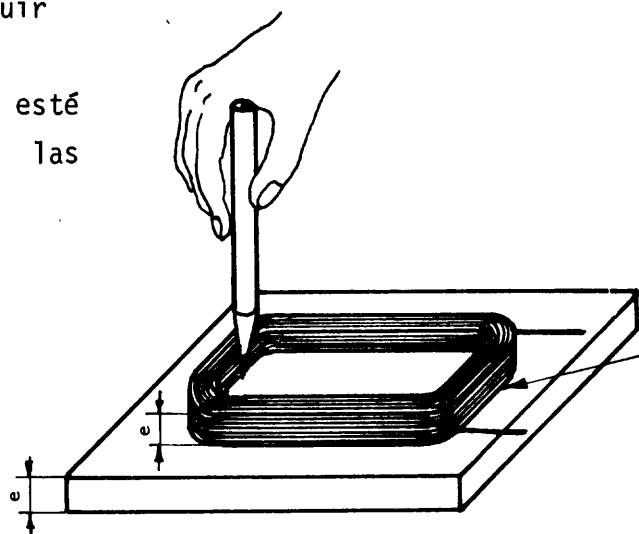


Fig.2

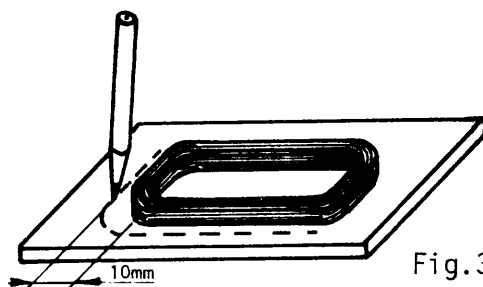


Fig.3

4º paso - Termine las piezas.

- a Rebaje con una escofina, alisando las caras del núcleo y redondeando sus vértices (fig.4).

OBSERVACION

Verifique que el núcleo penetra en la bobina de muestra.

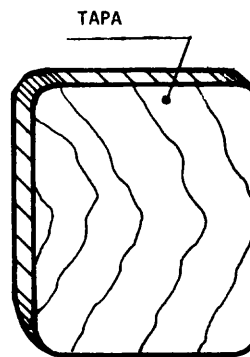


Fig.4

- b Dé al contorno del núcleo una ligera inclinación para facilitar la salida de la bobina, una vez construída (fig.5).



Fig.5

- c Pula el contorno de las tapas y del núcleo, con una lima plana.

- d Pula las piezas, con lija fina para madera.

5º paso - Haga los agujeros.

- a Centre el núcleo en una de las tapas y atorníllelo a ésta (fig.6).

- b Trace sobre el núcleo el agujero central y los laterales (fig.6).

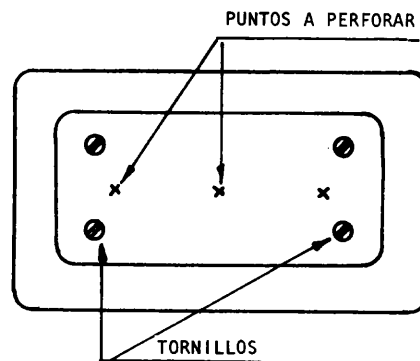


Fig.6

- c Perfore en el punto central con una broca de diámetro igual al diámetro del eje de la máquina bobinadora.

OBSERVACION

Antes de perforar, coloque las dos tapas juntas.

- d Perfore en los puntos laterales con una broca de diámetro igual a los pernos que servirán de sujección a la tapa móvil.

6º paso - Arme el molde, fijando la tapa móvil con los dos pernos.

7º paso - *Haga las muescas del molde con una sierra penetrando en el núcleo unos 5 mm (fig.1).*

CASO II - MOLDE CON CLAVOS.

1º paso - *Elija una tabla cuya área sea mayor que la de la bobina.*

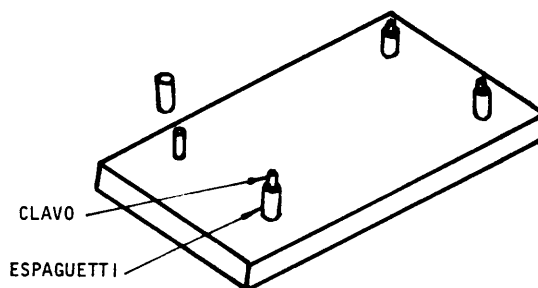


Fig.7

2º paso - *Elija los clavos y prepare los espaguetis.*

OBSERVACION

El alto del clavo debe ser aproximadamente el doble del grosor de la bobina, además de lo que penetra en la madera.

3º paso - *Marque y clave.*

 a Marque los puntos donde irán los clavos (fig.7).

 b Coloque los clavos y los espaguetis.

Consiste en hacer que el barniz aislante penetre y cubra el bobinado para mejorar la aislación y evitar las vibraciones de sus espiras. Sirve también para protegerlo de la humedad, del aceite y del polvo.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Seque el bobinado*, en el horno, a una temperatura de 105°C durante un tiempo aproximado de 3 a 4 horas.

2º paso - *Impregne.*

CASO I - POR INMERSION

a Vierta el barniz en un recipiente cuya capacidad permita sumergir el bobinado en su totalidad.

PRECAUCION

AL MANIPULAR BARNICES TRABAJE LEJOS DEL FUEGO PORQUE LOS BARNICES Y SUS DISOLVENTES SON INFLAMABLES.

b Saque el bobinado del horno y, sin dejarlo enfriar, súmerjalo en el barniz (fig.1), hasta que no se desprendan burbujas.

c Levante el bobinado sobre el recipiente y suspéndalo, dejando escurrir el barniz aproximadamente durante 30 minutos hasta que deje de gotear.

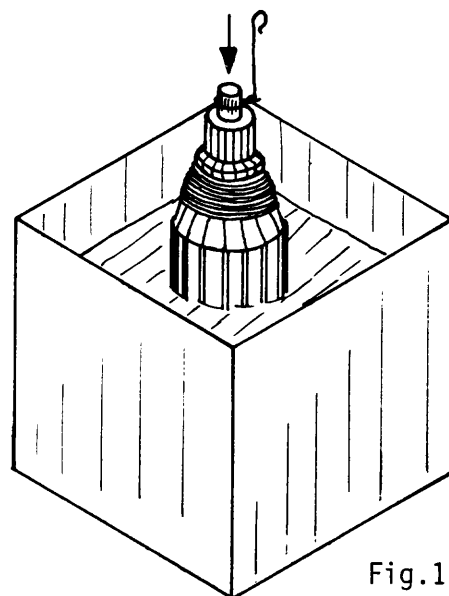
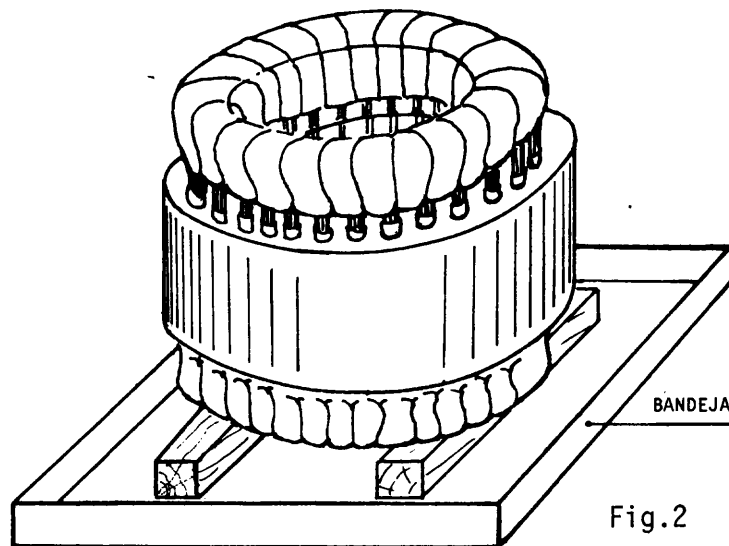


Fig.1

CASO - A PINCEL

- a Vierta el barniz en un recipiente pequeño que le permita su fácil manipulación para tener movilidad alrededor del bobinado a impregnar.
- b Saque el bobinado del horno y sin dejarlo enfriar colóquelo sobre listones de madera, dentro de una bandeja (fig.2).



- c Impregne el bobinado, con pincel, hasta recubrirlo totalmente con barniz.

OBSERVACIONES

- 1) En las bobinas que van alojadas en ranuras es conveniente que éstas al recibir el barniz estén en posición vertical, teniendo cuidado de que el barniz se escurra por el interior de las ranuras.
- 2) En este caso, una vez terminadas de impregnar las cabezas de un lado del bobinado debe repetirse la misma operación por el otro lado (fig.2).

- d Deje escurrir el barniz hasta que termine de gotear.

OBSERVACION

En el caso de rotores colóquelos con el colector o anillos hacia arriba.

3º paso - *Limpie* el colector, los anillos, el núcleo, los ejes y otras partes que deben quedar libres de barniz, con un paño humedecido en disolvente de barniz.

OBSERVACION

Evite el contacto del paño con el bobinado para mantener intacta la capa protectora de barniz.

4º paso - *Introduzca el bobinado en el horno*, para el secado final, y déjelo en su interior durante el tiempo y a la temperatura que recomiende el fabricante del barniz.

OBSERVACION

En el caso de barnices que secan al aire, este paso no se realiza

5º paso - *Elimine*, después de seco, el excedente de barniz que pueda haber quedado en aquellas partes como núcleos, colectores, ejes.

6º paso - *Pruebe con un megóhmetro* la aislación entre las salidas del bobinado y masa (fig.3).

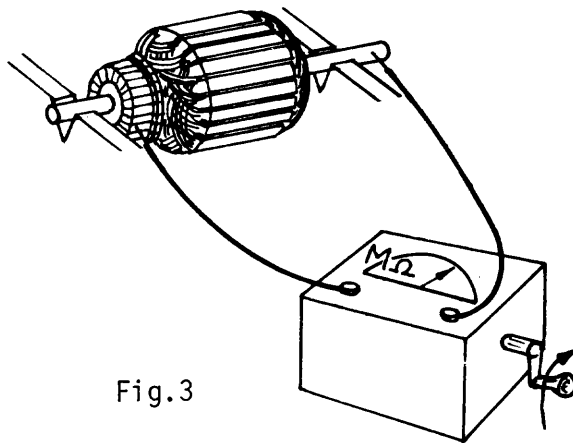


Fig.3

Esta operación consiste en rebajar las micas que separan y aíslan las delgas de un colector para asegurar un contacto correcto de los carbones sobre su superficie, lo que evita chispas y desgastes prematuros. Esta operación se realiza después de rectificar un colector.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Haga una entalladura leve entre las delgas con una lima triangular (fig.1) para que sirva de guía a la herramienta de rebajar la mica.*

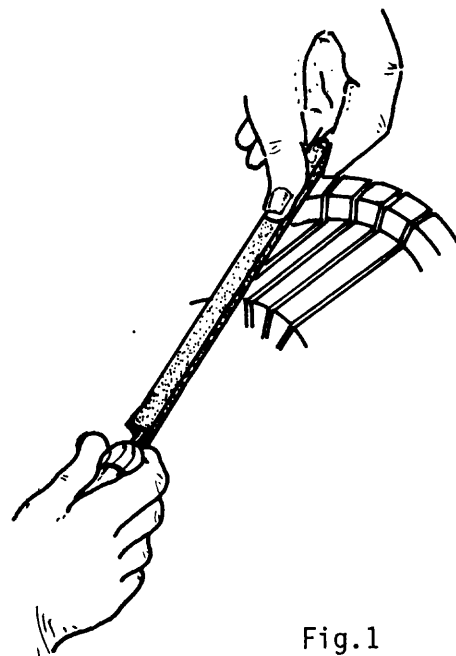


Fig.1

2º paso - *Rebaje la mica.*

a. Apoye la herramienta en la entalladura y el pulgar sobre el colector para que sirva de guía.

b. Haga avanzar la herramienta de forma que recorra la mica en toda su longitud y retroceda (fig.2), con un movimiento de vaivén hasta que quede 0,5 a 1 mm por debajo de la superficie del colector (fig.3).

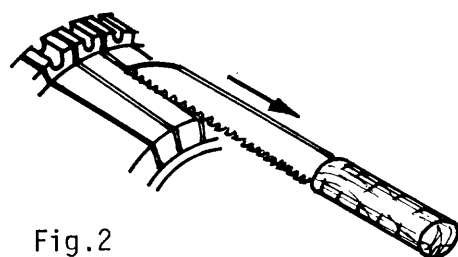


Fig.2

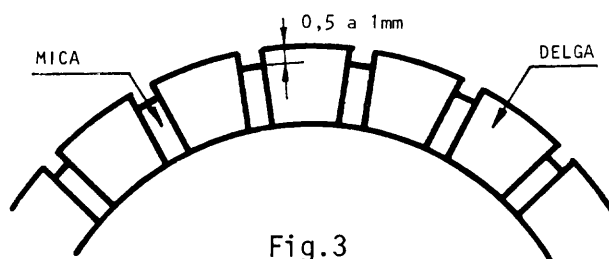


Fig.3

OBSERVACIONES

- 1) Esta herramienta puede adquirirse en el comercio o prepararla con un trozo de hoja de sierra.
- 2) Para realizar el desbaste, se trabaja con los dientes hacia adelante.
- 3) El ancho de la herramienta debe ser ligeramente inferior al ancho de la mica.

3º paso - *Repita el 1er y 2º pasos en todas las delgas hasta rebajar todas las micas.*

4º paso - *Retire los restos de mica.*

a Coloque la herramienta sobre la ranura entre delgas e inicie su desplazamiento desde la cabeza del colector (fig.4).

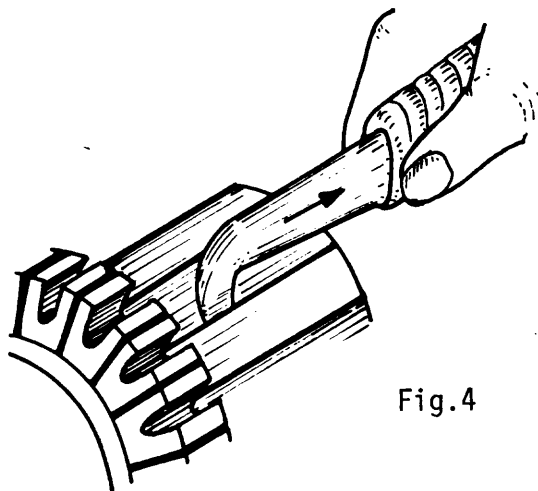


Fig.4

b Repita el item anterior en todas las ranuras.

5º paso - *Elimine rebabas con una cinta de lija de grano muy fino.*

6º paso - *Sople el polvo que haya quedado sobre la superficie del colector, con aire comprimido seco.*

Consiste en introducir cuñas en las ranuras, aislar los grupos de bobinas y atar sus cabezas para impedir vibraciones mecánicas y movimientos por efectos magnéticos.

Es una operación que se hace una vez que las bobinas están montadas en el estator.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Elabore las cuñas.*

a Corte las cuñas de madera semidura sin nudos, con un largo de 5 a 10 mm mayor que el de las ranuras.

b Dé a las cuñas el ancho, alto y forma necesarios para que entren ajustadas (fig.1).

c Rebaje uno de los extremos de las cuñas para poder introducirlas con facilidad.

d Alise toda la cuña con lija fina.

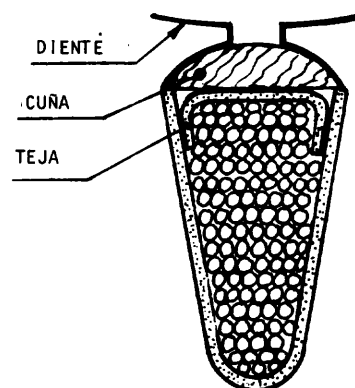


Fig.1

2º paso - *Coloque las cuñas en las ranuras.*

a Baje la teja con un asentador.

b Introduzca la cuña golpeándola suavemente con un martillo (fig.2) hasta que sobresalga igual longitud en ambos extremos.

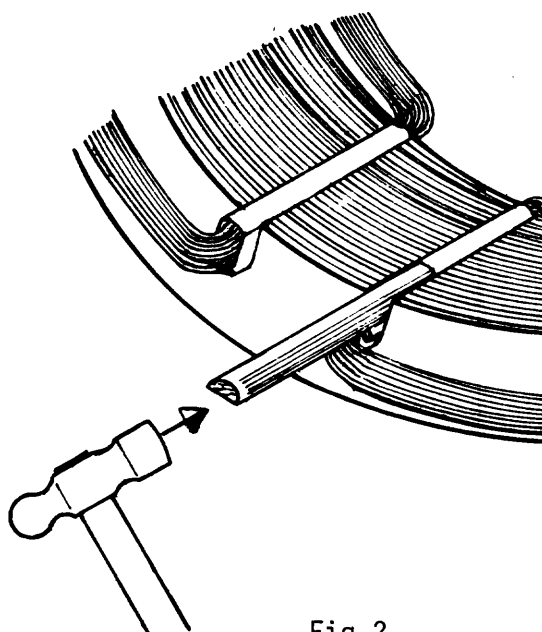


Fig.2

3º paso - *Aísle las cabezas de las bobinas.*

a Corte una tira de aislante con un ancho (a), que exceda en 1 cm la longitud en que la bobina sobresale a cada lado del núcleo (fig.3).

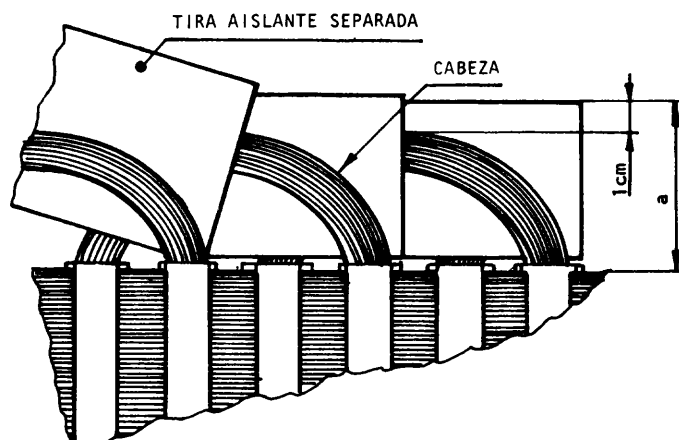


Fig.3

OBSERVACION

Como aislante, utilice tela o papel aislante de 0,15 mm de espesor.

b Coloque la tira de aislante entre las cabezas de 2 bobinas y corte el sobrante (fig.4).



Fig.4

OBSERVACION

Cuide que las bobinas queden separadas, evitando que los alambres de una bobina se mezclen con los de la otra.

c Continúe hasta aislar todas las cabezas a ambos lados del núcleo.

d Recorte con la tijera los extremos de las tiras separadoras para que queden parejas.

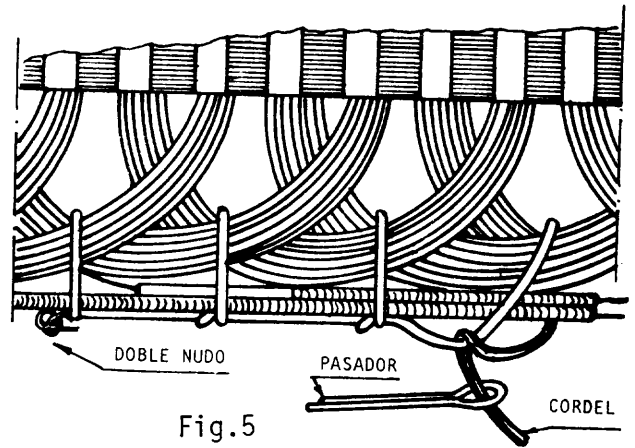
OBSERVACION

Al usar la tijera, tenga cuidado para no cortar los alambres ni dañar su aislación.

4º paso - *Ate las cabezas de las bobinas.*

a Corte un trozo de cordel de 2 m de largo aproximadamente.

b Ate firmemente con nudos un extremo del cordel al cabezal donde se cruzan dos bobinas (fig.5).



OBSERVACION

En la figura 5 no están dibujadas las aislaciones entre bobinas, para mayor claridad del dibujo.

c Construya un pasador de alambre esmaltado de aproximadamente 0,7 mm de diámetro y 15 cm de largo.

d Utilice el pasador de alambre como aguja y enlace las cabezas de bobina como indica la figura 5.

OBSERVACION

Las colillas y uniones entre bobinas deben quedar unidas por el cordel con las cabezas de bobinas.

e Una el extremo inicial y final del cordel con un nudo doble apretado firmemente y corte los extremos sobrantes.

5º paso - *Baje los cabezales*, presionándolos o golpeándolos suavemente para que el diámetro interior de ellos quede ligeramente superior al diámetro interior del núcleo.

6º paso - *Compruebe* que las bobinas no rozan ni con el estator ni con las tapas, ni con el ventilador.

OBSERVACION

En el caso de rozar, repita el paso anterior.

Consiste en cubrir con papel aislante y tela aceitada la superficie interna de las ranuras y otras partes metálicas que sirven de apoyo al devanado, en rotores y estatores. Se realiza para proteger los bobinados y aumentar la aislación a masa.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Limpie las ranuras.*

a Saque los aislantes usados anteriormente.

b Retire los residuos de aislante pegados al núcleo, utilizando raspador de hoja de sierra.

c Quite el polvo soplando con aire comprimido.

OBSERVACION

En caso de que los núcleos estén sucios de grasa o aceite, debe lavarlos con disolvente.

PRECAUCION

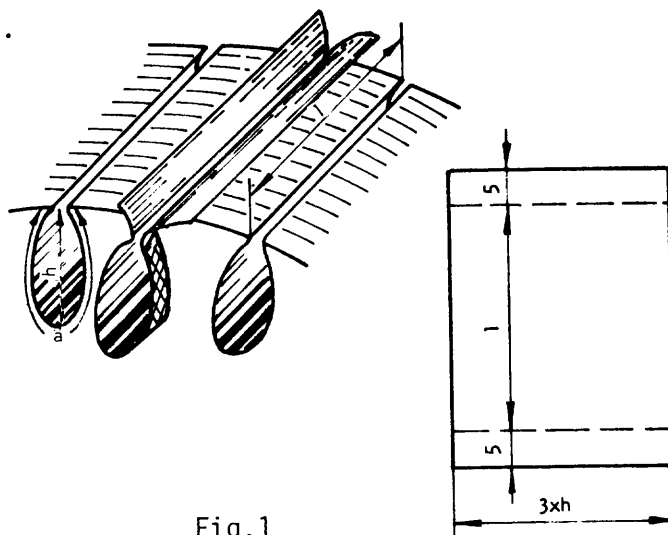
NO TRABAJE CERCA DEL FUEGO CUANDO USA PRODUCTOS INFLAMABLES.

2º paso - *Corte los aislantes.*

CASO I - ROTOR (fig.1).

a Corte el papel aislante de un largo de 10 mm mayor que el largo (L) de la ranura y un ancho igual a tres veces la altura (h) de la ranura.

b Corte la tela aceitada con el mismo largo que el papel y un ancho (a) igual al contorno de la ranura.



CASO - ESTATOR (fig.2).

a Corte el papel aislante de un largo de 20 mm mayor que el de la ranura (L) para poder doblarlo reforzando las salidas de las ranuras; su ancho se debe calcular sumando a la longitud de la base (b) 2 veces la de la altura de la ranura (h).

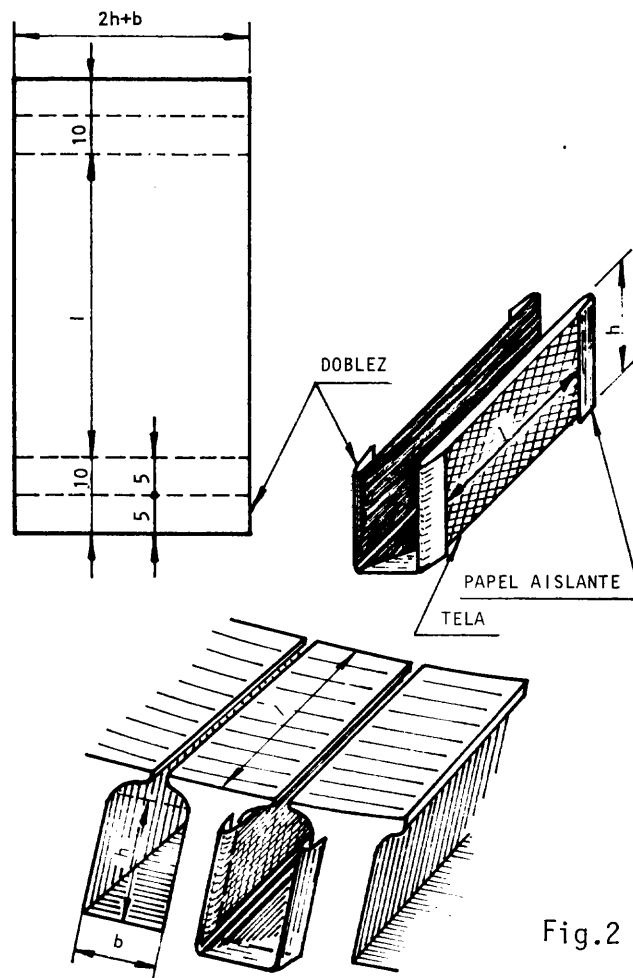


Fig.2

OBSERVACION

Corte las tiras de aislación, siguiendo el sentido de la fibra.

b Corte la tela aceitada de un largo 10 mm mayor que la ranura (L) y del mismo ancho que el papel aislante.

3º paso - *Aísle las ranuras.*

a Coloque la tela aceitada en el papel aislante y moldée el conjunto con la forma aproximada de la ranura.

OBSERVACION

En el caso de estatores debe doblar los extremos del papel apretando la tela con el dobléz (fig.2).

b Coloque los aislantes en la ranura, centrados y ajustados.

c Moldée los aislantes según la forma de la ranura, utilizando el asentador (fig.3).

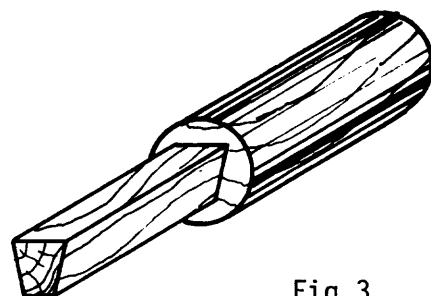


Fig.3

OBSERVACION

La forma del asentador depende de la forma de la ranura que se va a aislar y su largo debe ser 10 mm mayor que el largo de ella.

4º paso - *Aísle el eje y zonas de apoyo de bobinas.*

a Aísle el eje dando a su alrededor dos o tres vueltas con una tira de papel aislante fino, o tela aceitada, atadas con cordel (fig.4) o pegadas con cinta engomada.

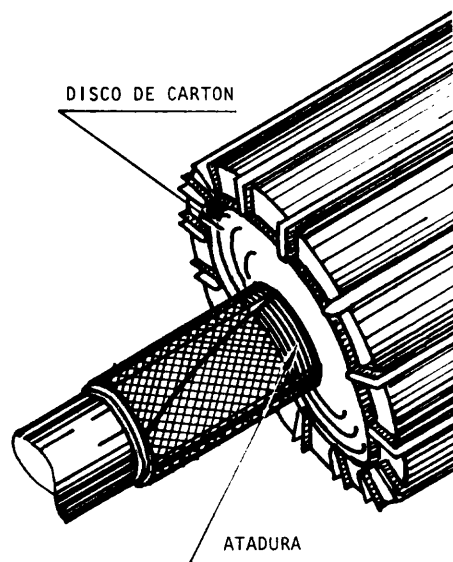
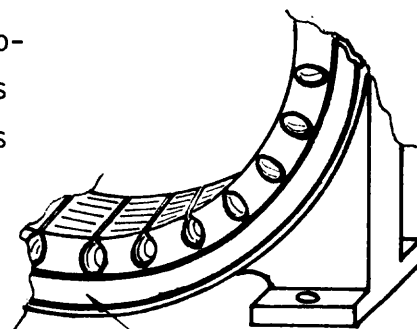


Fig.4

b Aísle los núcleos y estatores colocando coronas de cartón en las caras planas donde se encuentran las bocas de las ranuras (figs. 4 y 5).



DISCO DE CARTON

Fig.5

Consiste en retirar en forma ordenada todos los elementos que lo constituyen, para repararlos, limpiarlos o secarlos. Se realiza cuando se ha comprobado alguna irregularidad en su funcionamiento.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Anote los datos* que se encuentran en la chapa de características.

2º paso - *Retire las tapas.*

- a Afloje alternadamente los pernos y retrefrelos.
- b Separe las tapas.

OBSERVACION

Cuide de no arrastrar las colillas de salida para evitar que éstas se desprendan de la bobina.

3º paso - *Retire de la placa las conexiones*, identificando los terminales de llegada con una tarjeta que indique su ubicación con un número o letra.

4º paso - *Desmante el núcleo.*

- a Mida y anote el espesor del núcleo.
- b Retire las cuñas que ajustan el núcleo con un alicate.
- c Despegue las chapas, utilizando una navaja (fig.1) y retire los suplementos, si los hay.

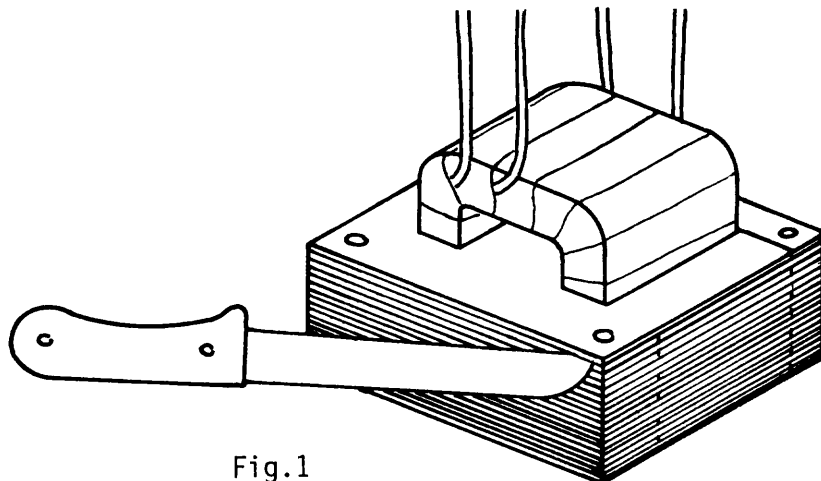


Fig.1

d Retire una lámina de cada lado alternadamente, empujando las primeras con una varilla delgada (fig.2).

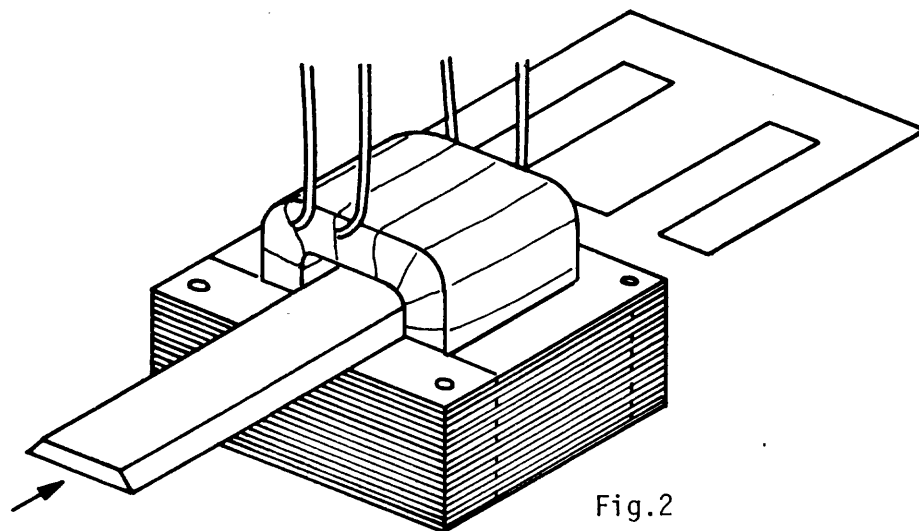


Fig.2

5º paso - *Limpie y enderece las chapas.*

a Enderece las chapas que estén deformadas, golpeándolas suavemente sobre una superficie plana, con un martillo de madera o de plástico.

b Quite de los bordes los restos de material de impregnación, raspándolos suavemente con una navaja.

OBSERVACION

Recuerde que las chapas tienen una capa muy delgada de aislamiento; procure no dañarla.

6º paso - *Ate las chapas, con alambre, formando paquetes, e identifíquelos con tarjetas.*

NOTA

Guarde todas las piezas en una caja, en lugar seguro, para evitar su pérdida o deterioro.

Consiste en retirar restos de carbón y polvo de la superficie del colector, para eliminar materias extrañas y mica quemada de entre las delgas, con el objeto de obtener un buen funcionamiento de la máquina.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque el inducido* en un soporte o caballete.

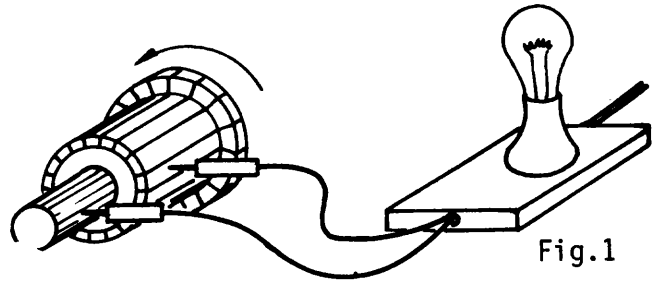


Fig.1

2º paso - *Pruebe cada delga* a la masa del inducido con una lámpara en serie (fig.1).

OBSERVACION

Si la lámpara encendiera en alguna delga y no es posible eliminar esta falla, retire y cambie el colector.

3º paso - *Limpie* con un paño humedecido en gasolina la superficie del colector eliminando restos de polvo y grasa que pudiera haber.

4º paso - *Quite los restos de alambre* y estaño en el colector, calentando cada delga con un cautfn y retirando los restos de alambre con un alicate (fig.2).

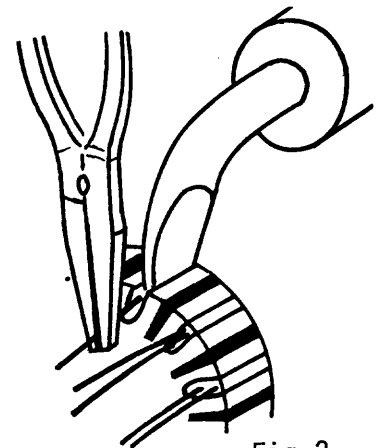


Fig.2

OBSERVACION

Si quedaron puntas de alambre que no pudo sacar con el alicate, utilice una hoja de sierra de espesor adecuado al calado de la delga y asierre hasta darle la profundidad necesaria.

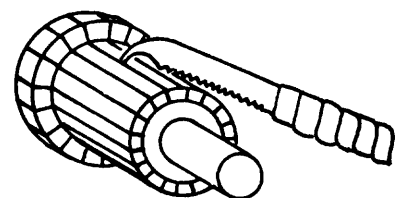


Fig.3

5º paso - *Limpie las ranuras* entre delgas con un rebajador de micas, como en la figura 3.

6º paso - *Compruebe la aislación entre delgas.*

a Marque una delga con tiza, al iniciar la comprobación.

b Con la lámpara en serie comience a probar la aislación de la delga marcada con la delga vecina (fig.4).

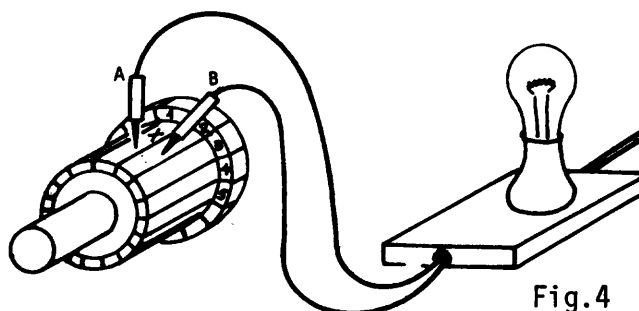


Fig.4

c Compruebe la aislación entre todas las delgas llevando la punta A a la delga 2 y la punta B a la delga 3 y así sucesivamente hasta completar la vuelta del colector.

OBSERVACIONES

- 1) La numeración de las delgas que se muestra en la figura 4 no es necesaria en la práctica y se ha puesto para mejor comprensión.
- 2) En el caso de que en una aislación haya chisporroteo al realizar la prueba con la lámpara en serie, levante de inmediato las puntas de prueba y con el rebajador de micas elimine las materias que originan el fenómeno.

7º paso - *Elimine rebabas de las delgas.*

a Con un trozo de lija muy fina que sea ligeramente inferior al ancho del colector y con un movimiento de vaivén, frote suavemente toda la superficie del colector hasta que quede brillante (fig.5).

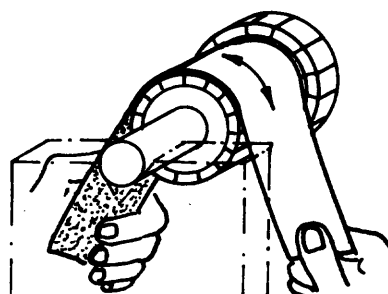


Fig.5

b Sopla con aire seco el polvo de cobre y lija que pueda haber quedado entre las delgas.

c Vuelva a verificar la aislación entre todas las delgas (fig.4).

Consiste en retirar el colector en malas condiciones de un rotor bobinado y sustituirlo por otro en buen estado. Se realiza cuando se comprueba mal funcionamiento o excesivo desgaste.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Retire las colillas y el relleno.*

a Quite el zunchado cortando la primera vuelta del cordel del lado del núcleo y desenrolle el resto.

OBSERVACION

En algunos casos es necesario cortar todas las vueltas del zunchado.

b Haga el esquema de identificación de las puntas de bobinas soldadas al colector (fig.1), indicando de qué ranuras salen y a qué delga están soldadas. Marque los pares de puntas con trozos de tubo aislante de diferente color.

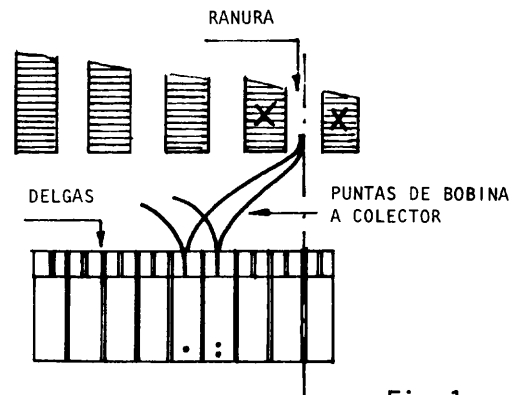


Fig.1

c Desuelde las puntas del colector y levántelas.

d Quite el relleno formado por cinta de algodón arrollado entre las cabezas de las bobinas y el colector.

2º paso - *Saque el colector.*

a Mida la distancia desde el colector a la punta del eje y anótela para tenerla como referencia.

b Haga un esquema con la posición exacta de las delgas del colector con respecto a las ranuras del núcleo (fig.2).

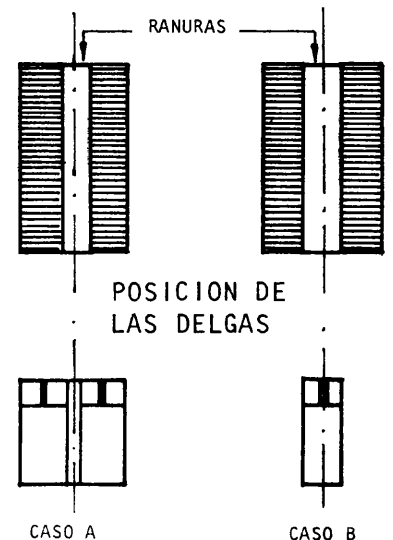


Fig.2

c Retire el colector valiéndose de un extractor (fig.3) o valiéndose de la prensa y de otra herramienta para afirmarlo (fig.4).

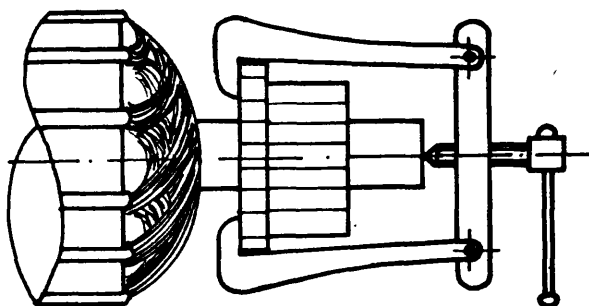


Fig.3

OBSERVACION

Al afirmar el extractor, tenga cuidado de no dañar las bobinas.

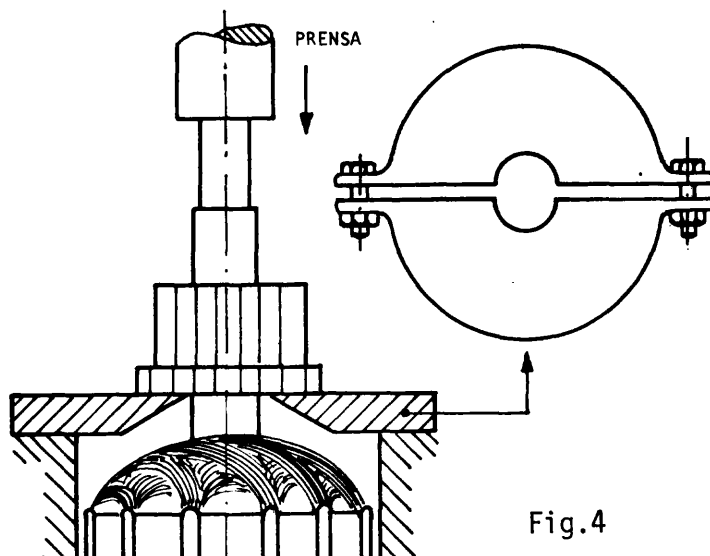


Fig.4

3º paso - *Elija un colector de iguales características a las del retirado.*

4º paso - *Monte el colector.*

a Cubra con grasa o aceite la parte del eje donde va a colocar el nuevo colector.

b Introduzca el nuevo colector en el eje, girándolo para que las delgas coincidan con la posición indicada en la figura 2.

c Introduzca lentamente el colector, con una prensa, hasta que llegue a la distancia medida en el 2º paso.

5º paso - *Baje las puntas de bobina al colector según el esquema realizado.*

6º paso - *Suelde los alambres de bajada a las delgas.*

7º paso - *Realice las pruebas de aislación y cortocircuito.*

8º paso - *Arrolle el cordel que conforma el zunchado.*

9º paso - *Caliente y barnice el inducido.*

Consiste en fabricar con cartones aislantes carretes destinados a contener arrollamientos de alambres conductores. Estos arrollamientos o bobinas se utilizan en la construcción de transformadores, electroimanes y variedad de dispositivos eléctricos.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ejecute el trazado en cartón aislante.*

- a Mida el perímetro del molde de madera donde se montará el carrete y la altura del carrete a construir.
- b Trace con una punta de rayar, en el cartón que va a usar para construir el carrete, un rectángulo con un lado igual a la altura del molde y el otro 1 cm más largo que su perímetro.
- c Trace el contorno de las dos tapas del carrete, con escuadra o compás.

OBSERVACION

No utilice lápiz de grafito para trazar en los materiales aislantes, porque el grafito es conductor de electricidad.

2º paso - *Corte con guillotina o tijera los materiales trazados y un rectángulo de papel común igual al rectángulo de cartón.*

3º paso - *Haga el cuerpo del carrete.*

- a Coloque el molde sobre el cartón, aproximadamente en el centro del mismo, a escuadra con el lado mayor (fig.1).

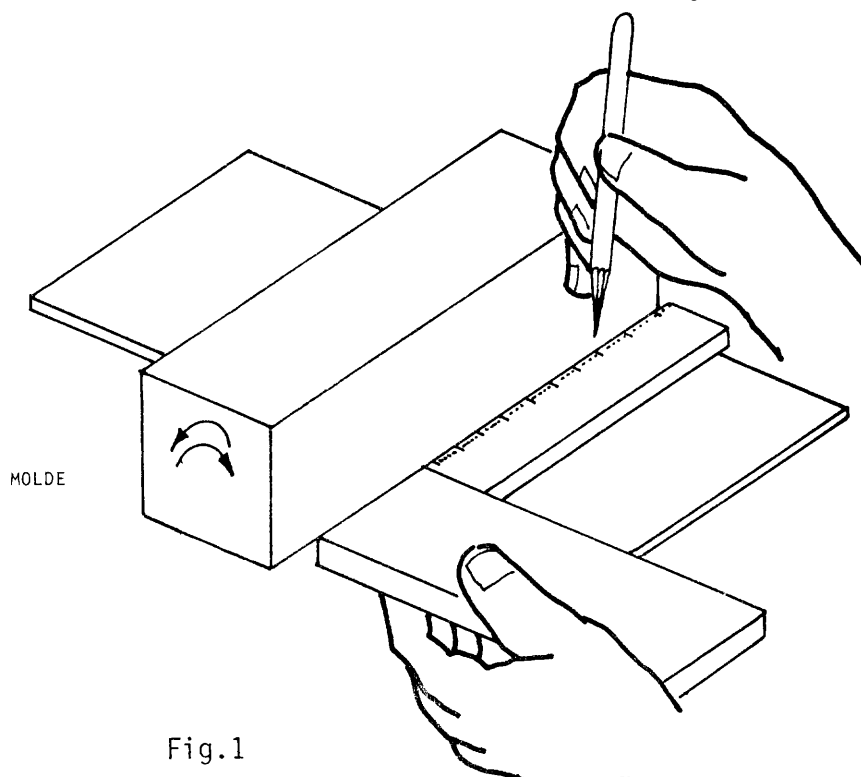


Fig.1

- b Trace sobre el cartón las caras del molde.
- c Haga un corte en cada uno de los trazos con la navaja, penetrando en el cartón hasta aproximadamente la mitad del espesor (fig.2).

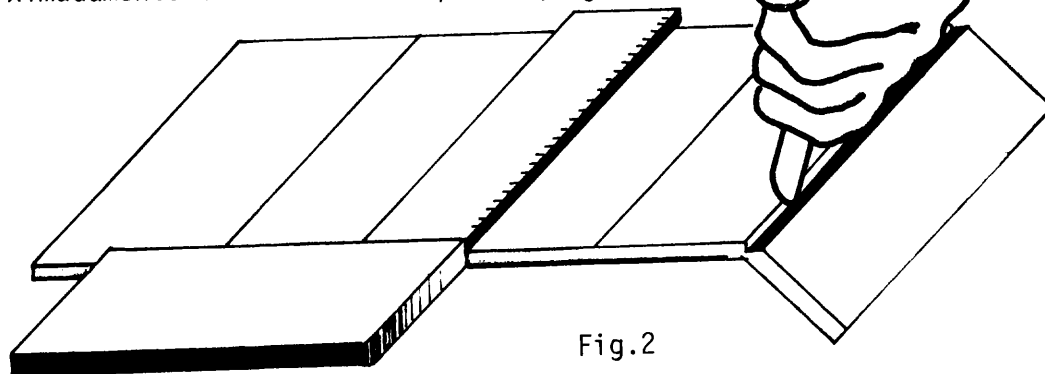


Fig.2

- d Doble el cartón en los cortes, arrolle el papel sobre el molde y encima de él monte el cartón y átelo con un cordel (fig.3).

4º paso - *Haga las tapas del carrete.*

- a Ubique el centro de las tapas trazando diagonales.
- b Mida las diagonales de las cabezas del molde y traslade estas medidas a las diagonales trazadas en las tapas.
- c Coloque la tapa sobre un trozo de madera dura y corte los trozos diagonales con un formón (fig.4).

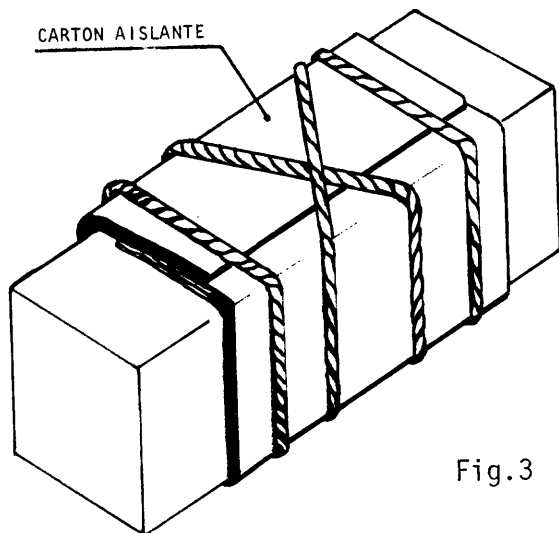


Fig.3

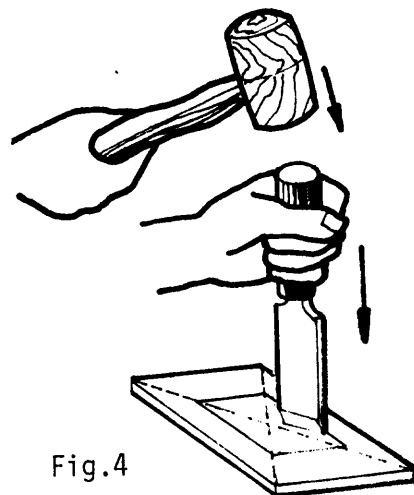


Fig.4

- d Corte los trozos paralelos a los bordes de las tapas hasta la mitad del espesor del cartón como en la figura 3.

- e Doble los triángulos internos hacia el lado opuesto al corte (fig.5).

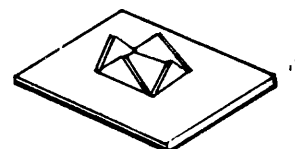


Fig.5

5º paso - Monte las tapas sobre el cuerpo del carrete y cubra éste con un papel aislante de 0,30 mm de espesor, atando sus extremos firmemente (fig.6).

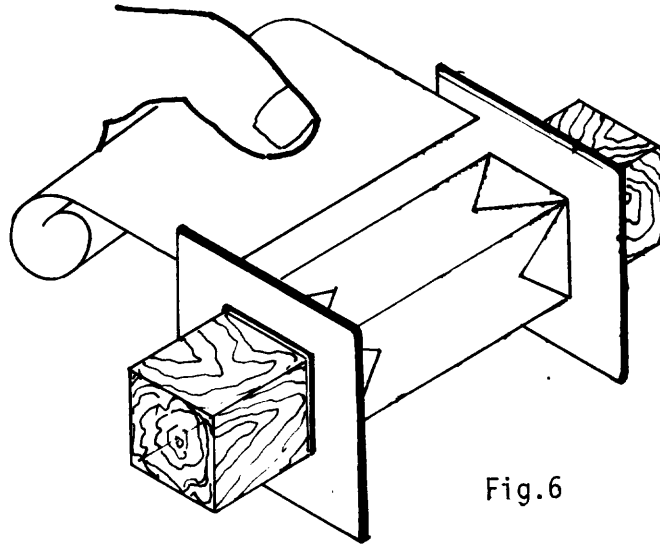


Fig.6

OBSERVACION

Al colocar las tapas sobre el cuerpo del carrete, coloque en las partes interiores de los triángulos un poca de cola de pegar.

6º paso - Deje en reposo el carrete para que la cola pegue y luego retire el molde.

Es arrollar el alambre sobre un molde de acuerdo con la forma, tamaño y características del arrollamiento original. Se realiza cuando es necesario fabricar las bobinas para sustituir las deterioradas en motores, generadores, transformadores o cualquier dispositivo que lleve bobinados.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - BOBINAR SOBRE MOLDE CILINDRICO

1º paso - Monte el molde sobre el eje o plato de la máquina de bobinar por medio de tornillos o tuercas según el tipo de máquina (fig.1).

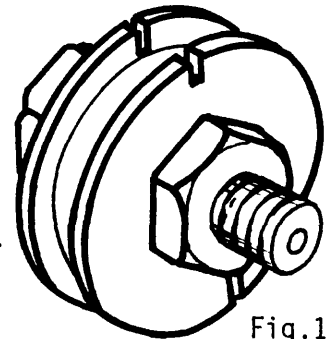


Fig.1

2º paso - Forre el molde.

- a Corte una tira de papel aislante fino, de un ancho de 3 mm mayor que el ancho del molde.
- b Forre el molde dando dos vueltas con la tira.

3º paso - Arrolle la primera camada.

- a Ponga el cuentavuel^{tas} en cero.
- b Coloque el alambre en la ranura de la pestaña del molde y sujételo inicialmente usando cinta de algodón (fig.2).
- c Coloque a cada cuarto de vuelta, cuatro trozos de cinta que servirán para sujetar los alambres.

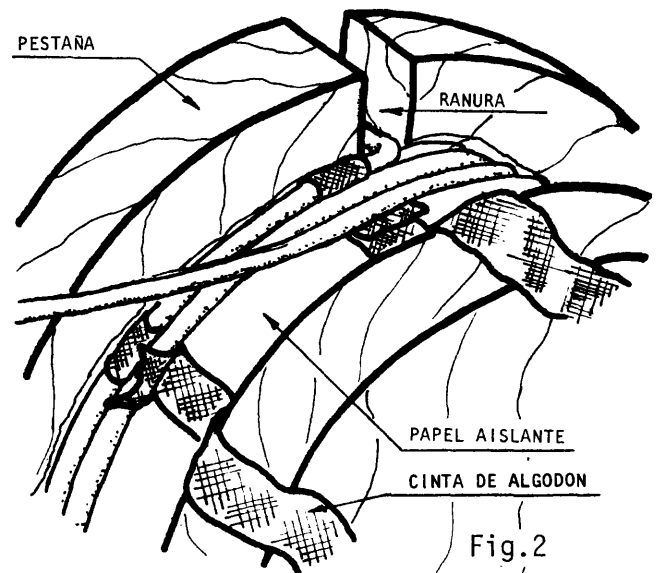


Fig.2

OBSERVACION

Corte una longitud algo mayor que lo necesario, para los trozos de cinta.

- d Comience a arrollar el alambre ajustando con la segunda espira una punta de las cintas (fig.2).

e Arrolle el alambre hasta completar la primera camada.

OBSERVACIONES

- 1) Mantenga el alambre estirado.
- 2) Cuide que las espiras no se monten ni queden espacios entre ellas.

4º paso - *Arrolle la camada siguiente.*

a Arrolle sobre la camada anterior tres espiras (fig.3).

b Pase las cintas sobre el alambre arrollado hacia el otro costado del molde.

c Complete la camada arrollando el alambre sobre las cintas (fig.3).

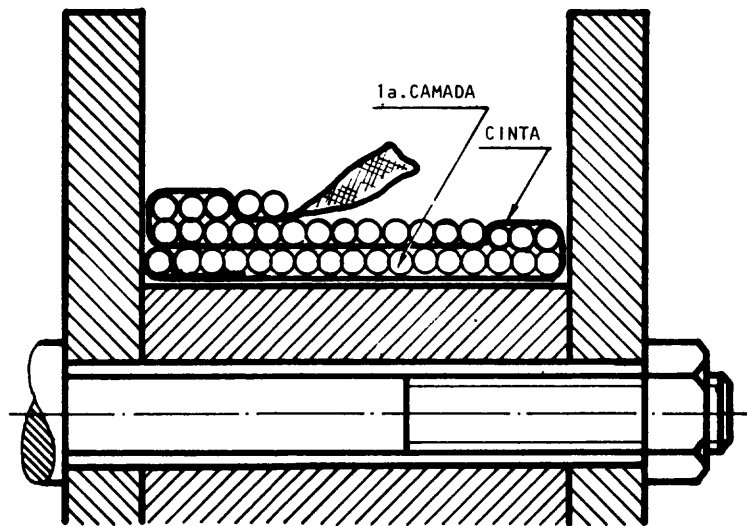


Fig.3

OBSERVACION

Mantenga las cintas estiradas hasta que arrolle las primeras espiras sobre ella.

5º paso - *Haga las siguientes camadas.*

Repita el proceso descrito en el paso anterior hasta que falten cinco espiras para terminar la bobina.

OBSERVACION

Verifiquelo en el cuentavueeltas.

6º paso - *Termine el arrollado.*

a Doble las cintas dejando los bucles y arrolle las cinco vueltas finales sobre los bucles (fig.4).

b Corte el alambre del largo necesario para hacer las conexiones.

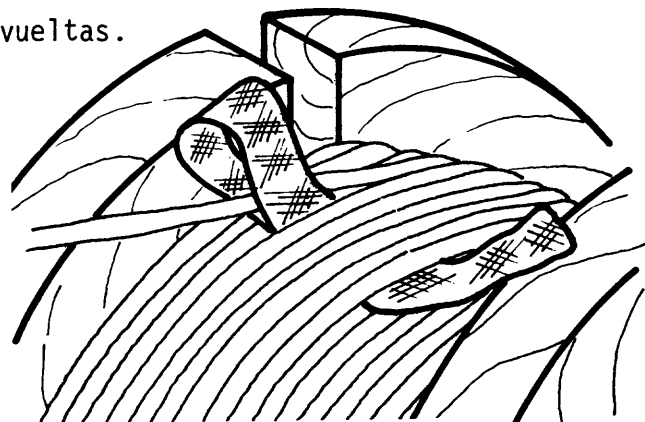


Fig.4

- c Pase el alambre por los bucles de las cintas y estírelo.
- d Sujete la última espira tirando de los extremos de las cintas para cerrar los bucles.
- e Corte las cintas.

7º paso - *Retire la bobina.*

- a Retire el molde de la máquina bobinadora.
- b Saque la tapa del molde.
- c Tome el molde con una mano, con la bobina hacia arriba, y golpee suavemente en el centro del molde con un martillo de madera o de plástico (fig.5), para desprender la bobina.
- d Saque la bobina del molde de una vez desprendida.

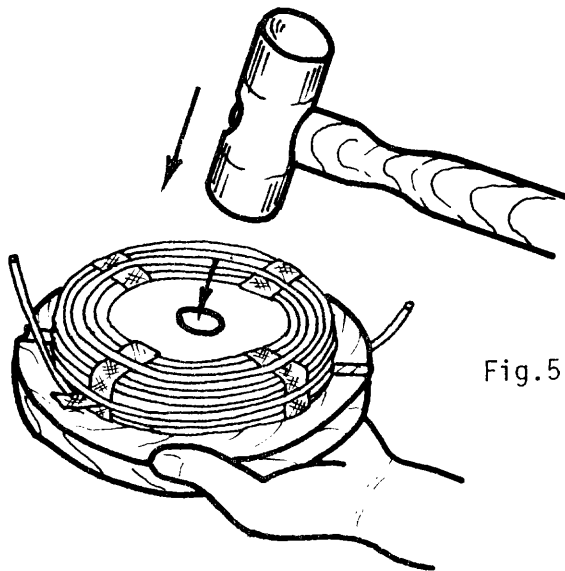


Fig.5

CASO II - BOBINAR SOBRE MOLDE CON TAPAS

1º paso - *Coloque molde en la bobinadora.*

2º paso - *Haga la bobina.*

- a Ponga el cuentavueltas en cero.
- b Fije la punta del alambre al molde, pasándolo por la ranura de la pestaña.
- c Arrolle el alambre en capas, evitando cruces o separaciones, hasta lograr el número de espiras previstas, que indicará el cuentavueltas.

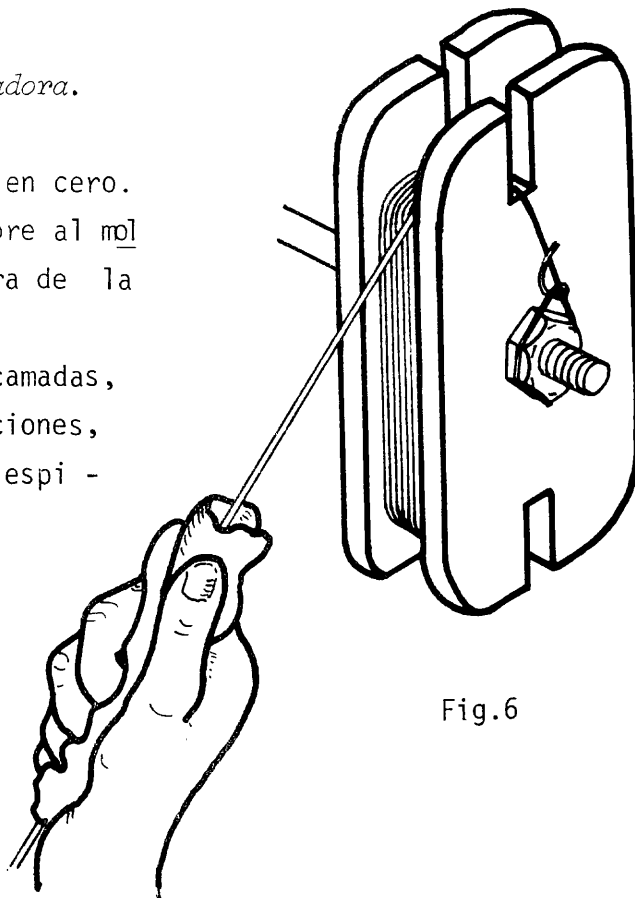


Fig.6

OBSERVACION

Si usa una bobinadora manual, estire el alambre tomándolo con un paño seco y limpio (fig.6).

3º paso - *Ate la bobina.*

a Pase un cordel por los cortes del molde y por debajo de los alambres dando dos vueltas con ayuda de un alambre que tenga un ojo (fig.7).

b Ate con nudo apretado.

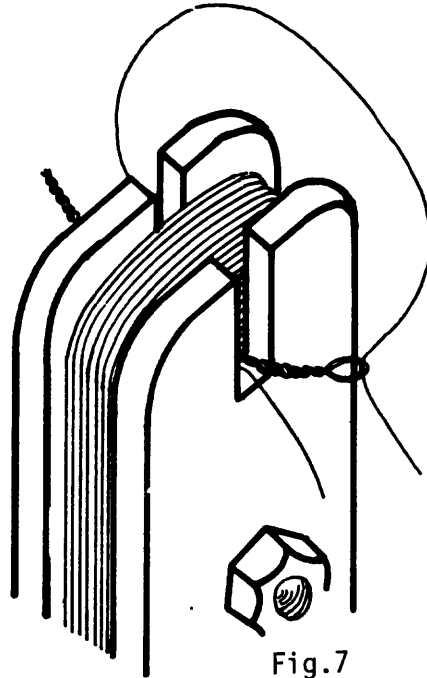


Fig.7

4º paso - *Retire la bobina.*

Repita el 7º paso del CASO I.

CASO III - BOBINAR SOBRE MOLDE CON CLAVOS

1º paso - *Prepare el molde*, para las dimensiones deseadas, con un tablero y clavos (fig.8) forrados con tubo aislante flexible (spaghetti).

2º paso - *Haga bobinas* (fig.8).

a Fije el extremo del alambre al tablero, con la ayuda de otro clavo.

b Arrolle el alambre en torno a los clavos el número de vueltas deseado.

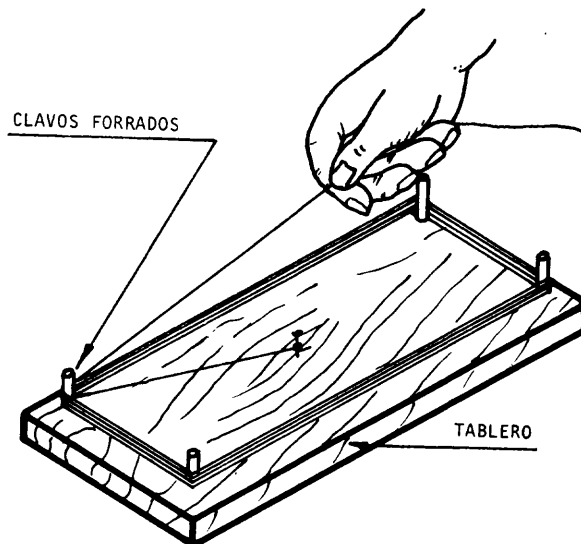


Fig.8

OBSERVACION

Anote cada vuelta para llevar la cuenta.

3º paso - *Retire la bobina.*

a Ate la bobina en cuatro lugares.

b Retire la bobina del molde, tirando conjuntamente con los tubos que forran los clavos.

CASO IV - BOBINAR SOBRE CARRETE

1º paso - *Introduzca el taco de madera en el carrete y móntelo en la máquina bobinadora (fig.9).*

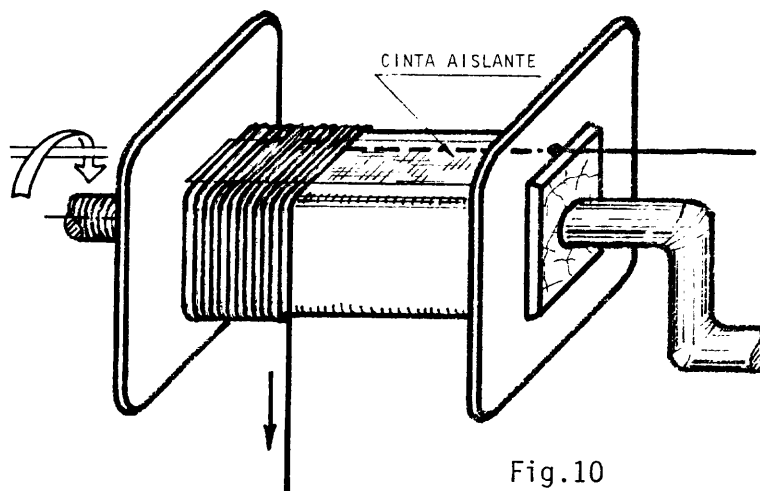
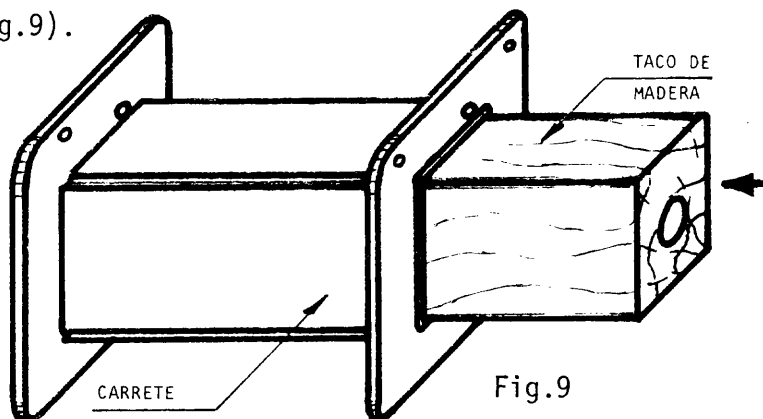
2º paso - *Arrolle la primera camada.*

a Ponga el cu
en tavueltas en ce-
ro.

b Pase la punta
del conductor por
el agujero de la
pestaña del carrete.

c Coloque una cinta aislante sobre el conductor.

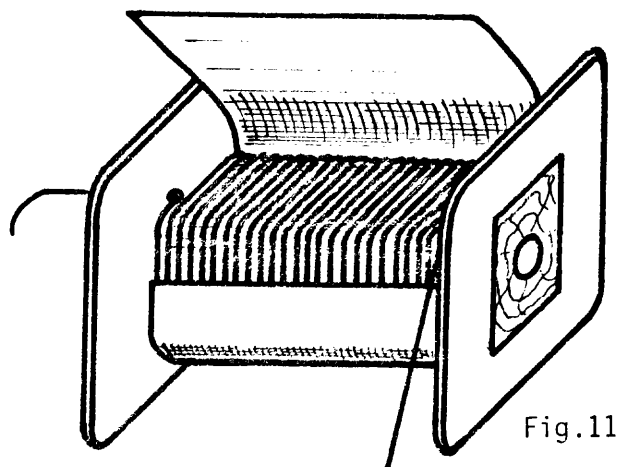
d Arrolle la primera camada comenzando por el extremo opuesto al que pasó el conductor por el agujero (fig.10).



3º paso - *Arrolle la camada siguiente.*

a Coloque sobre la pri-
mera camada una vuelta
de papel aislante fino
(fig.11).

b Arrolle la segunda
camada.



4º paso - *Haga derivación.*

- a Saque el alambre por el agujero en la pestaña opuesta (fig.12) al lado de la salida y haga un bucle.

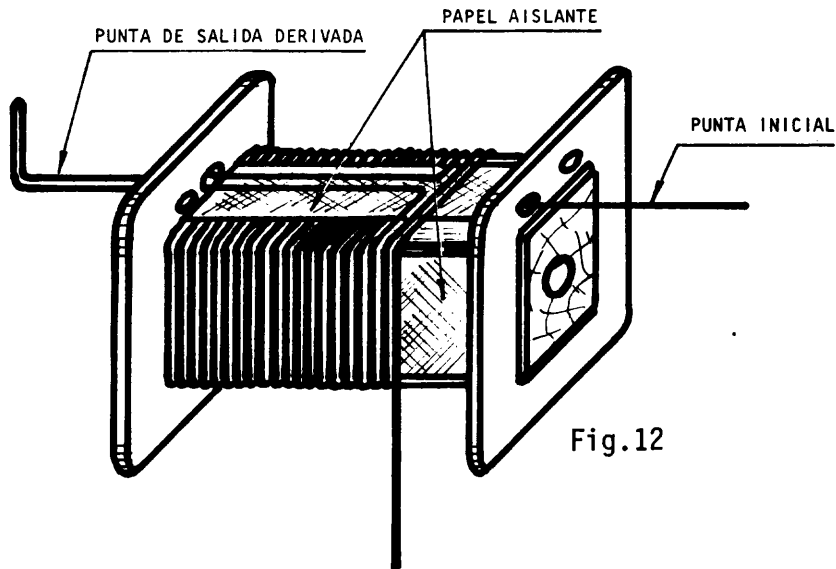


Fig.12

- b Coloque una tira de aislante debajo y otra arriba del doblar (fig.12).
- c Continúe arrollando otra camada.

OBSERVACION

En el caso de tener otras derivaciones, repita los items a, b y c, tantas vueltas como sea necesario.

5º paso - *Sujete la última espira.*

- a Arrolle la última camada según el 3er paso hasta que falten 5 espiras.
- b Coloque un trozo de cinta de algodón doblado sobre la bobina, dejando un bucle (fig.13).
- c Arrolle las cinco espiras restantes.
- d Corte el alambre dejando la longitud necesaria para las conexiones.

e Pase el alambre por el bucle de la cinta (fig.13).

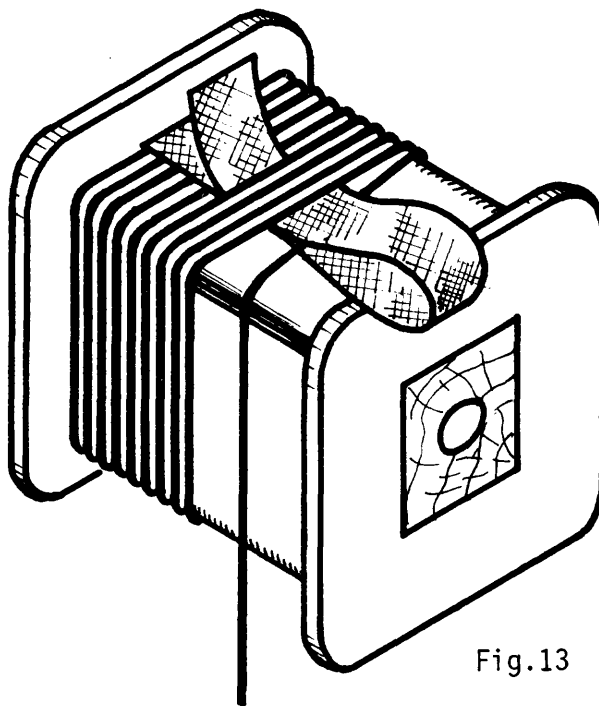


Fig.13

f Sujete la última espira y tire de la punta de la cinta.

g Corte el sobrante de cinta.

6º paso - *Retire el carrete bobinado.*

a Retire el taco de la máquina.

b Retire el carrete bobinado del taco.

Consiste en colocar la bobina sobre la pieza polar y fijarla a la carcasa. Se hace en motores y generadores de corriente continua, motores universales y pequeños motores de corriente alterna.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - CARCASA DE POLOS SALIENTES FIJOS

NUCLEO CON POLOS SALIENTES FIJOS

1º paso - *Aísle las ranuras con aislante, de manera que cubra la parte metálica donde se apoyará la bobina y sobresalga 2 mm de cada lado como se indica en la figura 1.*

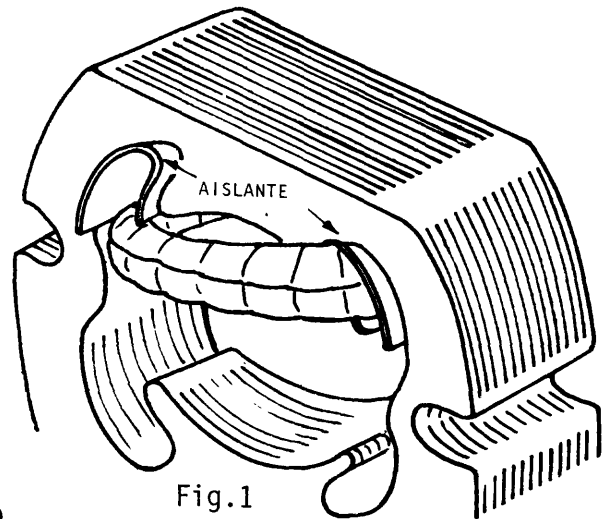


Fig.1

2º paso - *Coloque una bobina.*

a Coloque un lado de la bobina en una de las ranuras cuidando de que la aislación no se corra.

b Introduzca el otro lado de la bobina colocando previamente una protección de cartón o fibra fina (fig.2).

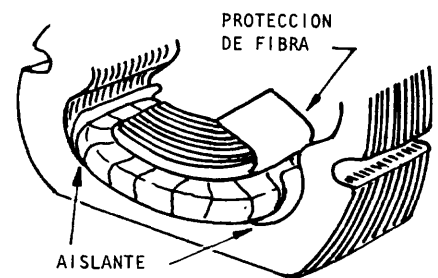


Fig.2

c Quite la protección una vez que logró hacer entrar la bobina en la ranura.

3º paso - *Coloque las bobinas restantes como en el 2º paso.*

4º paso - *Moldée las cabezas de las bobinas para que sigan la curva de los polos presionándolas con los dedos.*

5º paso - *Fije las bobinas al núcleo con un fleje de hierro o bronce (fig. 3-a) o átelas con una cinta de algodón (fig.3-b).*

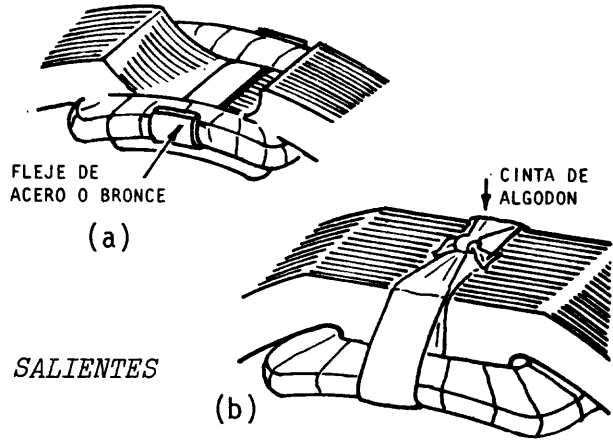


Fig.3

CASO II - CARCASA DE POLOS SALIENTES DESMONTABLES

1º paso - *Coloque la pieza polar en la bobina.*

a Aísle el núcleo y la expansión polar con una tira de papel aislante (fig.4).

b Introduzca la pieza polar en la bobina cuidando de no arrugar o romper el papel aislante del núcleo.

c Moldée la bobina en la pieza polar, para aproximarla a la forma de la carcasa.

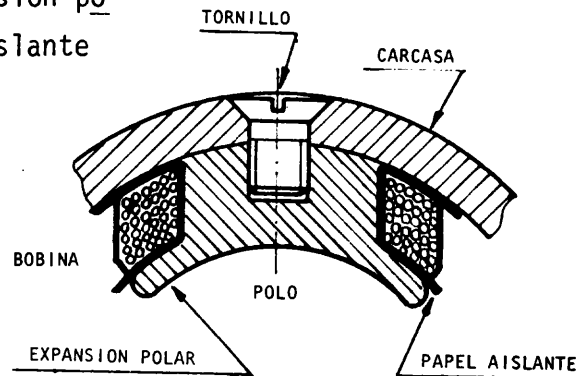


Fig.4

2º paso - *Monte el polo en la carcasa.*

a Coloque el polo con los tornillos, cuidando que el aislante entre la bobina y la carcasa (fig.4) no se rompa.

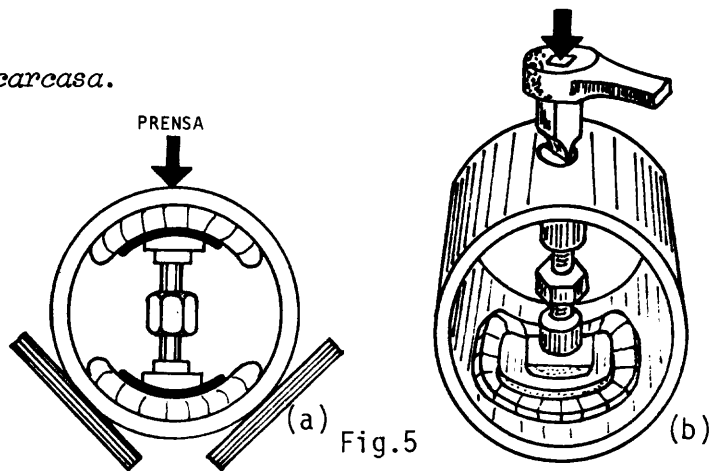


Fig.5

OBSERVACION

Las superficies del entrehierro deben estar limpias y sin rebabas. Coloque las piezas polares respetando las marcas, hechas al desarmar.

b Apriete los polos contra la carcasa con un gato de tornillo (fig.5-a).

c Coloque la carcasa en una prensa (fig.5-b). Apriete los tornillos fuertemente hasta que la pieza polar asiente del todo.

Una de las tareas más comunes del bobinador es la reparación de motores eléctricos. La operación de armar es necesaria cuando se ha desarmado el motor para su mantenimiento y/o reparación. Consiste en montar todos los elementos que lo constituyen.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Coloque el rotor dentro del estator.*

- a Prepare el rotor colocándolo frente a la carcasa con el extremo del eje largo hacia el lado que corresponde.
- b Levante el rotor con ambas manos e introdúzcalo en la carcasa sin rozar el bobinado (fig.1).

OBSERVACIONES

- 1) Si el rotor es pesado solicite ayuda.
- 2) Generalmente el eje corto va hacia el lado de la carcasa donde están ubicadas las uniones de bobinas.

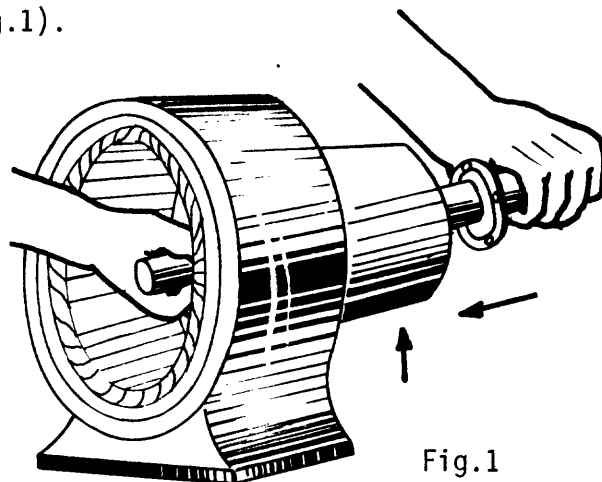


Fig.1

2º paso - *Monte una de las tapas de la carcasa.*

- a Ubique la tapa y verifique las marcas en su borde.

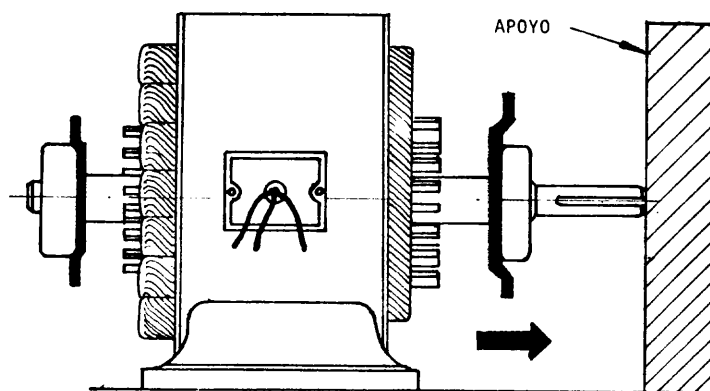


Fig.2

- b Verifique en la carcasa el lado marcado que corresponde a la tapa y desplace el motor hasta que el extremo del eje opuesto a esa tapa toque un apoyo firme (fig.2).

c Monte la tapa (fig.3) golpeándola suavemente, con maceta de madera, sobre diversos puntos del borde donde se aloja el rodamiento (fig.4).

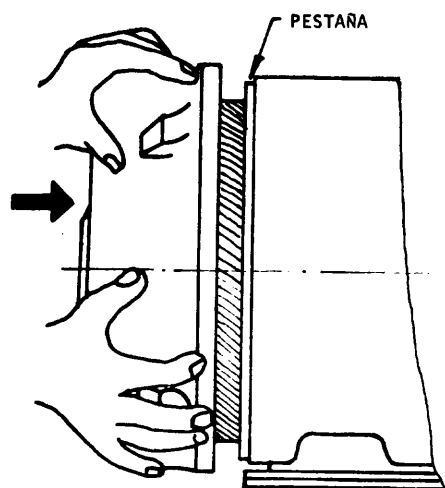


Fig.3

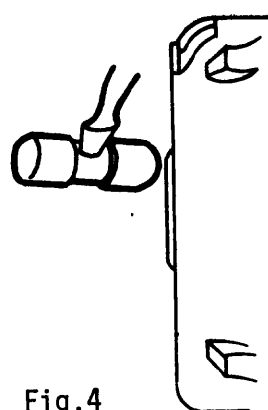


Fig.4

d Coloque los tornillos, atornillándolos diametralmente hasta que la tapa se haya introducido en la pestaña de la carcasa.

OBSERVACION

No apriete en forma total.

3º paso - Monte la otra tapa, repitiendo los items c y d del 2º paso.

4º paso - Monte las tapas de los cojinetes.

a Monte una de las tapas de los cojinetes.

b Gire con la mano el rotor para que los orificios de la contratapa, tapa de carcasa y tapa de cojinete queden alineados.

c Introduzca un tornillo haciéndolo girar suavemente hasta lograr atornillarlo en la contratapa.

OBSERVACION

En el caso que el tornillo no alcance a atornillar la tapa interior, introduzca dos ganchos diametralmente opuestos en los orificios y tire la tapa.

d Gire el tornillo y coloque los otros en la misma forma que el primero.

e Apriete suave y alternadamente los tornillos hasta que la tapa de cojinete se haya introducido en su alojamiento.

f Monte la otra tapa de cojinete, repitiendo los items anteriores.

5º paso - *Apriete los tornillos.*

- a Apriete los tornillos de las tapas de carcasa en forma alternada.
- b Verifique con la mano si el eje gira suavemente.
- c Apriete los tornillos de las tapas de cojinetes en forma alternada.

6º paso - *Pruebe el funcionamiento del motor.*

7º paso - *Monte la polea, si fuera necesario.*

- a Limpie la superficie del eje con un paño humedecido en una mezcla de gasolina y vaselina.
- b Limpie la parte interior de la polea.
- c Haga girar el eje de modo que la ranura de la chaveta quede en la parte superior e introduzca ésta, golpeándola con un mazo de madera hasta llevarla a su posición normal (fig.5).

OBSERVACION

A veces es necesario colocar antes la polea y después la chaveta.

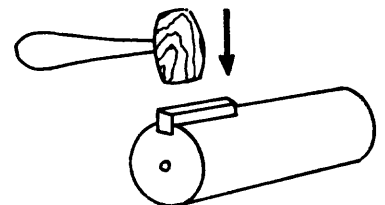


Fig.5

- d Ubique en la polea las marcas hechas en la operación de desarme. Tome la polea con las marcas hacia su cuerpo verificando que la ranura para la chaveta quede en la parte superior.
- e Comience a colocar la polea golpeándola en los bordes de su agujero, con un mazo de madera, hasta dejarla en su posición original.

Consiste en separar los elementos que integran el interruptor centrífugo de un motor monofásico para comprobar el estado de cada una de las piezas que lo integran cuando es necesario realizar un mantenimiento o una reparación.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Desmonte la parte fija de la tapa.*

a Suelte los tornillos que sujetan la placa de conexiones (fig.1)

b Marque la posición de las colillas en la placa con números y haga esquemas.

OBSERVACION

Si es necesario, desuelle las colillas de los pernos.

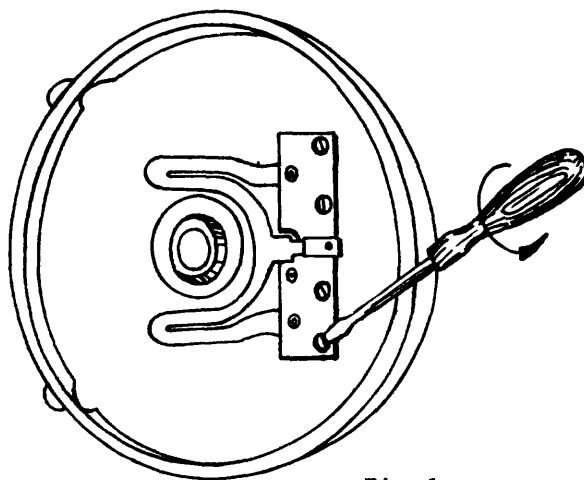


Fig.1

2º paso - *Limpie con gasolina y un pincel el interruptor.*

OBSERVACION

Es conveniente agregar a la gasolina un poco de vaselina industrial, o aceite, para evitar el resecamiento de las partes móviles.

3º paso - *Verifique los platinos y rectifique si estuvieran corroídos por efecto del arco eléctrico.*

OBSERVACIONES

1) Use lima plana de pequeño grosor (Lima-Platino) (fig. 2), hasta que los platinos queden totalmente limpios y brillantes.

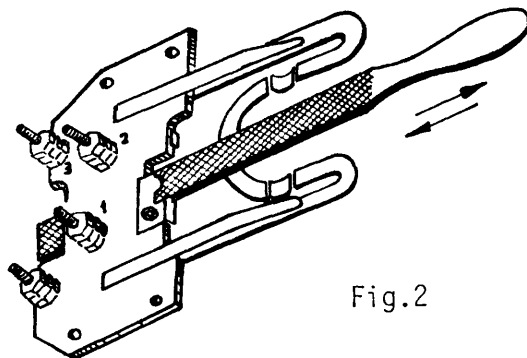


Fig.2

2) Las superficies deben quedar levemente ovaladas (fig.3).

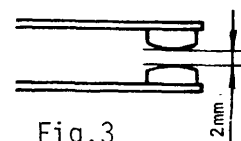


Fig.3

4º paso - *Calibre los platinos.*

a Regule la abertura de los platinos con una luz de 2 mm (fig.3).

OBSERVACION

Para regular la abertura, doble las láminas de regulación con un alicate de punta (fig.4).

b Verifique con un calibrador.

c Presione con la mano varias veces el extremo del platino móvil y compruebe si la abertura de 2 mm se mantiene.

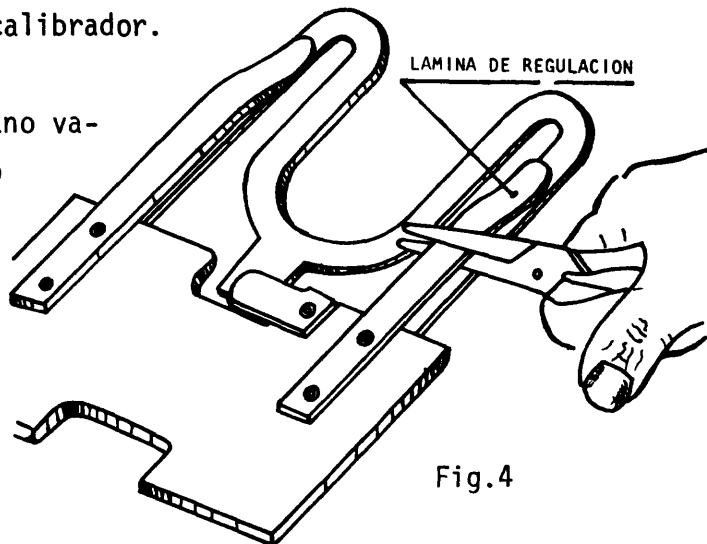


Fig.4

5º paso - *Desmonte el centrifugo (parte móvil).*

a Retire el resorte con ayuda de un gancho de alambre (fig.5).

b Retire el carrete de empuje.

OBSERVACIONES

- 1) Si el carrete (fig.6) está trabado, presiónelo hacia el núcleo y limpie el eje con un paño húmedo en gasolina.
- 2) Si el eje está oxidado, líjelo con una lija fina impregnada en aceite.

c Retire el soporte del centrifugo quitando los tornillos.

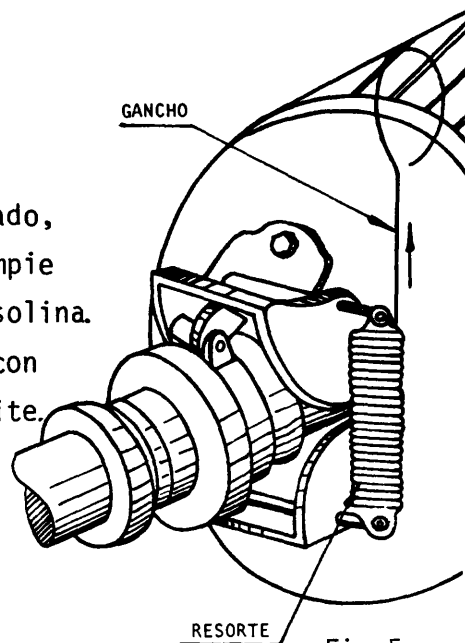


Fig.5

6º paso - *Lave todos los accesorios del centrifugo (parte móvil) con gasolina*

mezclada con vaselina industrial o aceite, utilizando un pincel.

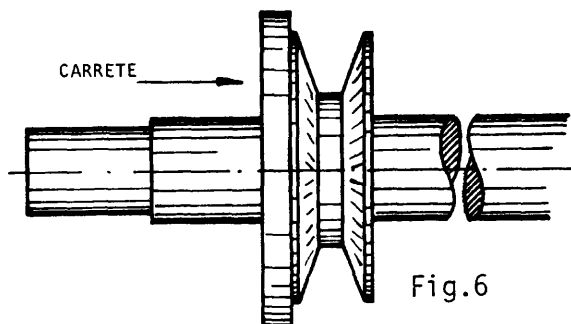


Fig.6

Consiste en separar en forma ordenada los elementos que componen un motor o un generador para inspeccionar, cambiar o reparar las partes que no están en buenas condiciones.

Se realiza cuando su funcionamiento no es correcto o con fines de mantenimiento.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Tome datos* de la chapa de características y anótelos en una tarjeta.

2º paso - *Desmonte la polea.*

a Marque el lado exterior de la polea.

b Afloje los prisioneros y retírelos.

OBSERVACION

Observe si hay roscado otro prisionero en el fondo del que ha quitado. En ese caso, retírelo.

c Retire la polea, utilizando un extractor (fig.1), cuyo tornillo de empuje tenga un diámetro ligeramente inferior al del agujero de la polea.

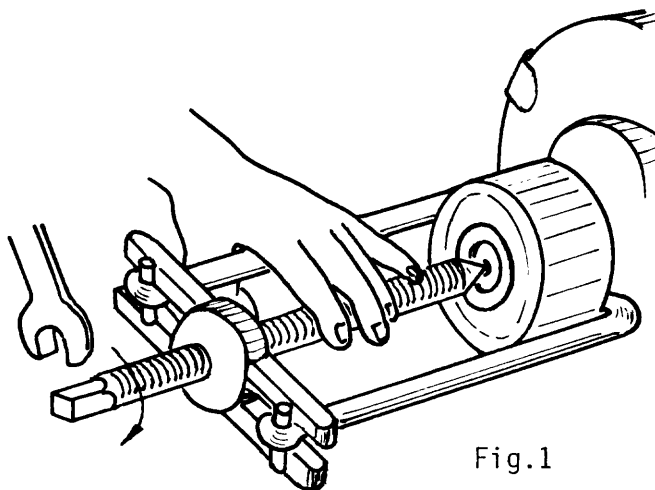


Fig.1

d Quite la chaveta golpeándola suavemente, intercalando un taco de cobre, bronce o madera dura.

3º paso - *Marque la posición de las tapas.*

- a Marque con un trazo hecho a lima o con una punta de trazar, una de las tapas y la carcasa.
- b Marque con dos trazos la otra tapa y la carcasa (fig.2).

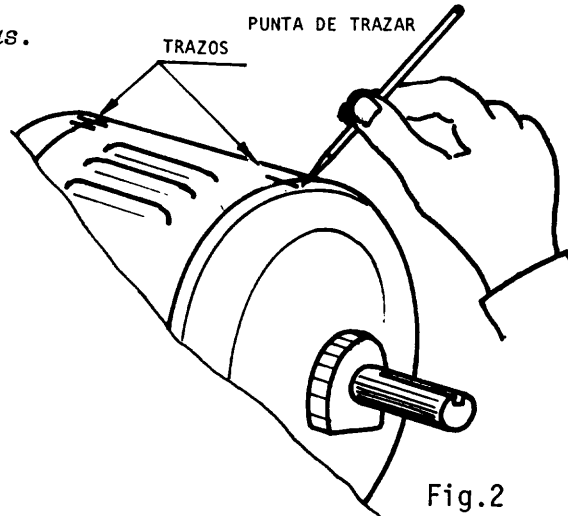


Fig.2

OBSERVACION

En el caso de que la máquina no tenga escobillas, siga directamente al 5º paso.

4º paso - *Retire las escobillas.*

- a Quite la tapa del portaescobillas (guardapolvo).
- b Retire el terminal de las escobillas, después de aflojar los tornillos que lo fijan.
- c Levante los resortes y extraiga las escobillas.

5º paso - *Quite las tapas.*

- a Quite las tapas de los cojinetes.
- b Afloje alternadamente y retire los tornillos que fijan las tapas de la máquina.
- c Quite las tapas golpeándolas alternadamente, intercalando un taco de cobre o madera dura, en puntos de sus bordes, de preferencia en los puntos reforzados, si los tiene.

OBSERVACIONES

- 1) Algunos motores poseen orificios roscados para facilitar este trabajo. En tal caso no se deben golpear las tapas; lo correcto es utilizar los tornillos haciéndolos girar alternadamente hasta que la tapa se retire (fig.3).

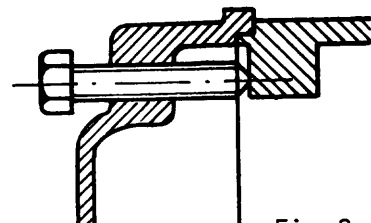


Fig.3

- 2) En caso de que la máquina no tenga interruptor centrífugo siga directamente al 7º paso.

6º paso - *Retire el interruptor centrífugo.*

a Retire el terminal de la colilla en la plaqueta del interruptor centrífugo.

b Afloje y suelte los tornillos que fijan la plaqueta del interruptor centrífugo a la tapa del motor.

7º paso - *Retire el rotor sin rozar con el estator (fig.4).*

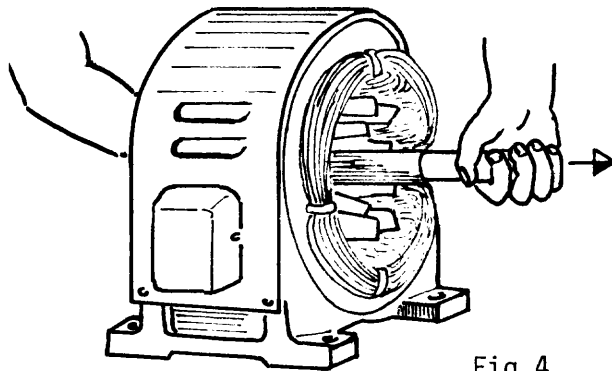


Fig.4

OBSERVACION

A medida que desarme, coloque ordenadamente los tornillos, tuercas y demás accesorios en una caja.

Consiste en montar las piezas que integran el interruptor centrífugo cuando ha sido desarmado para comprobar su funcionamiento.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Monte el centrífugo (parte móvil).*

a Coloque el soporte del centrífugo y fíjelo con los tornillos.

b Introduzca el carrete en el eje del rotor asegurándose que las pestañas del soporte calcen en el calado del carrete (fig.1).

c Coloque los resortes ayudándose con un alambre en forma de gancho. OBSERVACION

Si los resortes estuvieran rotos o estirados, cámbielos por otros nuevos de las mismas características.

d Presione manualmente el carrete de empuje y verifique que su deslizamiento sea suave.

2º paso - *Monte el interruptor (parte fija) en la tapa del motor, fijándolo con los tornillos.*

3º paso - *Alinée el núcleo.*

a Coloque la tapa que tiene el interruptor en el estator.

b Introduzca el rotor en el estator, presionándolo contra la tapa.

c Verifique si el núcleo del rotor está centrado con respecto al núcleo del estator.

OBSERVACION

Si el rotor no ha quedado en línea, saque o agregue arandelas en el lado del eje que corresponde al centrífugo (fig.2).

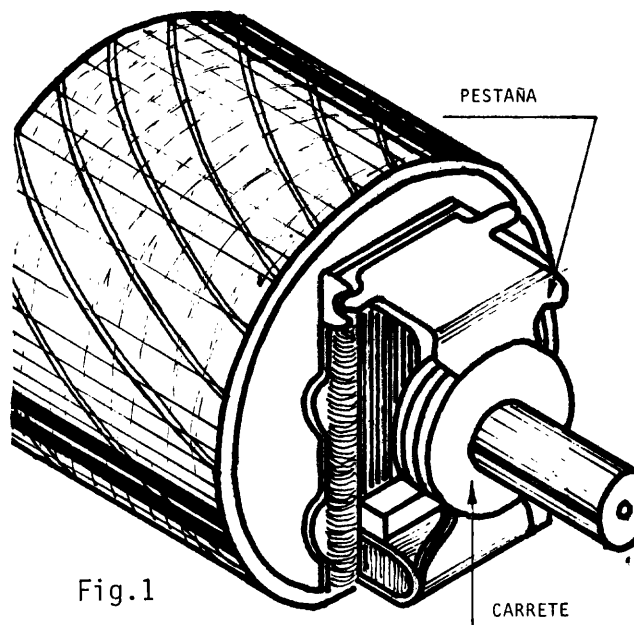


Fig.1

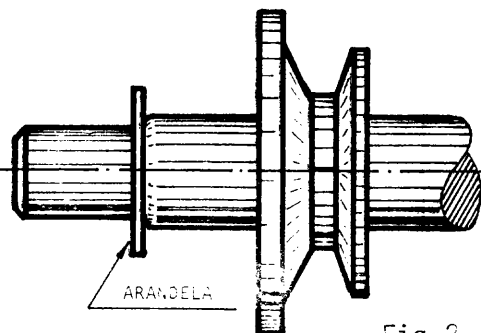


Fig.2

AJUSTADOR ELECTRICISTA,
BOBINADOR
CIUO: 8-51.25

4º paso - *Verifique el cierre y la abertura de contactos.*

a Retire el rotor y la tapa del estator.

b Introduzca el eje del rotor en la tapa.

OBSERVACION

Introduzca el rotor en posición horizontal para evitar que se caigan las arandelas.

c Coloque el conjunto tapa-rotor, con la tapa apoyada en el banco de trabajo (fig.3).

d Compruebe si los platinos del interruptor han quedado cerrados, utilizando una lámpara serie o multitester.

OBSERVACIONES

- 1) Si la lámpara enciende, los platinos han quedado cerrados.
- 2) En el caso que los platinos hallan quedado abiertos, regule las horquillas (fig.4), sin variar la distancia de 2 mm entre los platinos.

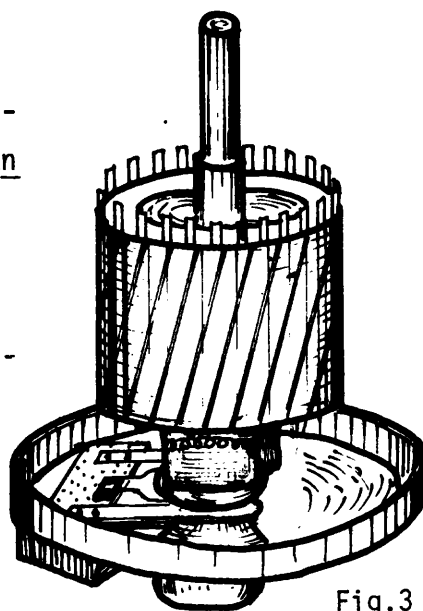


Fig.3

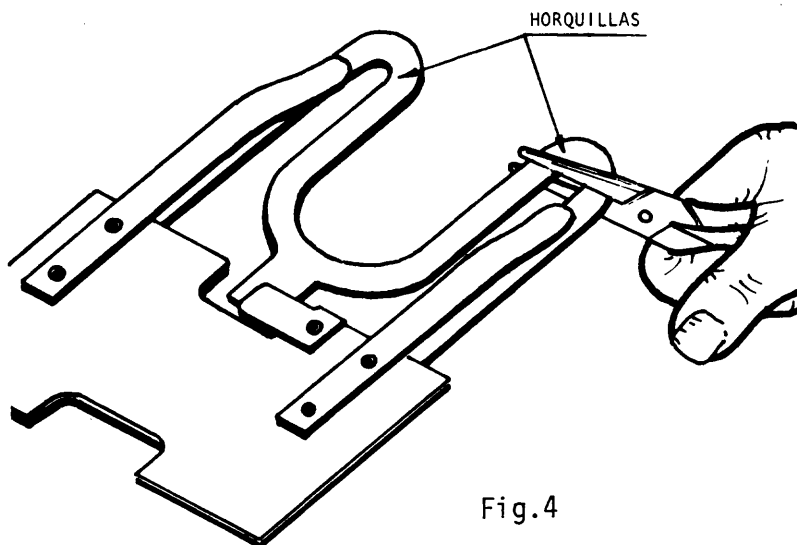


Fig.4



e Presione el carrete de empuje con los dedos hacia el núcleo y compruebe si los platinos se abren.

OBSERVACION

En el caso de que los contactos hallan quedado cerrados, regule las horquillas.

5º paso - *Arme el motor.*

6º paso - *Realice prueba de funcionamiento, conectando el motor a la red e intercalando un amperímetro.*

OBSERVACIONES

- 1) La intensidad de corriente indicada por el amperímetro debe ser algo inferior a la indicada en la placa de características.
- 2) Si la corriente indicada por el amperímetro es superior (de 2 a 4 veces) a la indicada en la placa, significa que el interruptor centrífugo no abre el circuito de arranque. En este caso se debe abrir el motor y volver a regular la horquilla.

Consiste en verificar las condiciones eléctricas del condensador de arranque de un motor. Se realiza empleando corriente continua o alterna, de acuerdo con la fuente disponible, en los casos en que el arranque del motor no sea correcto.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - VERIFICAR CON CORRIENTE CONTINUA

1º paso - *Desconecte el condensador del circuito.*

- a Verifique que el motor no esté conectado a la línea.
- b Retire los fusibles del circuito que alimenta al motor.
- c Desconecte el condensador del motor.

2º paso - *Descargue el condensador poniendo sus bornes en cortocircuito con un trozo de alambre aislado (fig.1).*

3º paso - *Prepare la experiencia.*

- a Prepare una serie con una lámpara de 15 a 25 W según el valor de la capacidad del condensador:
- b Conecte la lámpara en serie con el condensador (fig.2), teniendo en cuenta la tensión de trabajo del mismo.

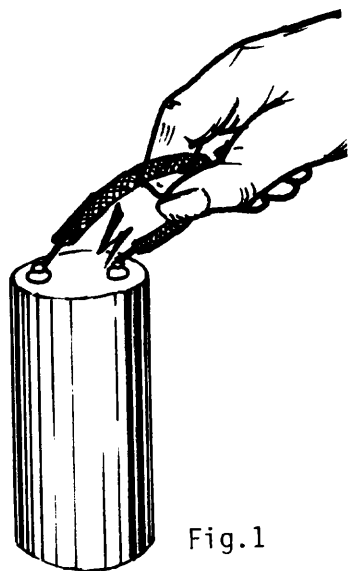


Fig.1

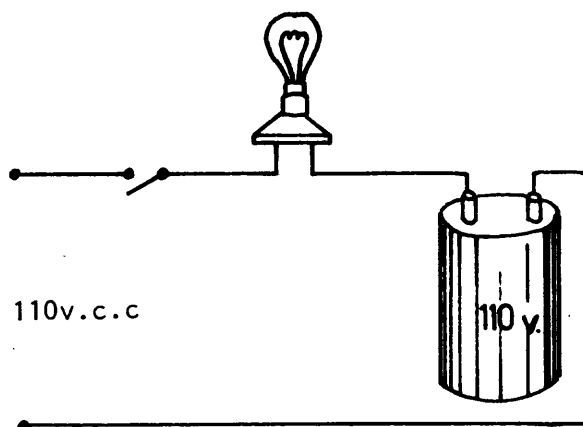


Fig.2

4º paso - *Verifique el condensador, cerrando el interruptor.*

OBSERVACIONES

- 1) Si la lámpara serie enciende durante un breve instante y se apaga enseguida, el condensador está bueno.
- 2) Si la lámpara no enciende o permanece encendida, el condensador está deteriorado y se debe sustituir.

CASO II - VERIFICAR CON CORRIENTE ALTERNA

- 1º paso - *Desconecte el condensador del circuito según el 1er paso del CASO I*
- 2º paso - *Descargue el condensador, según el 2º paso del CASO I.*
- 3º paso - *Conecte el condensador a una fuente de CA intercalando un fusible de 10 A si la tensión es de 110 V o de 5 A si la tensión es de 220 V.*

OBSERVACIONES

- 1) Utilice una fuente que tenga la tensión indicada en el condensador (fig.3).
- 2) Si el fusible se funde, el condensador está en cortocircuito; sustitúyalo.

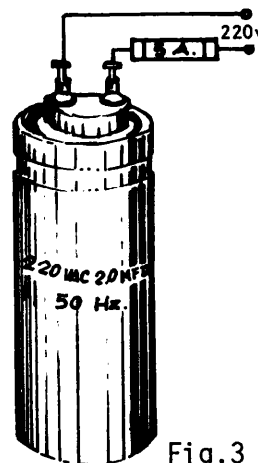


Fig.3

4º paso - *Pruebe si existe contacto a masa.*

- a Conecte una de las puntas de la lámpara de prueba en uno de los bornes del condensador y con el otro toque la cubierta de aluminio (fig.4).
- b Repita la prueba con el otro borne.

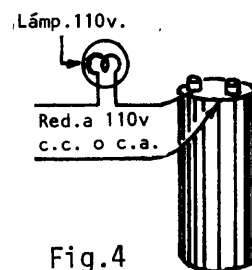


Fig.4

OBSERVACION

Si la lámpara se enciende, el condensador está defectuoso; cámbielo.

5º paso - *Compruebe la carga del condensador.*

- a Alimente el condensador como en el 3er paso durante 15 segundos.
- b Desconecte el condensador del circuito.
- c Toque en forma intermitente, con un conductor aislado, los bornes del condensador provocando un cortocircuito (fig.1).

OBSERVACIONES

- 1) Si al tocar los bornes se produce un chispazo, indica que el condensador está en buen estado.
- 2) En el caso de no producirse el chispazo la primera vez, repita la experiencia dos veces más. Si no se producen chispas, significa que el condensador está en circuito abierto y debe cambiarse.



Consiste en soldar, a las delgas de un colector, las puntas de las bobinas de un inducido de corriente alterna o continua, ya introducidas en sus respectivos calados.

Se realiza toda vez que se rebobina un rotor o se cambia el colector.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Prepare el caudín.*

a Elija un caudín proporcionado al tamaño de la delga.

OBSERVACIONES

- 1) Para colectores pequeños se recomienda un caudín eléctrico de 100 W y para colectores grandes, uno de 300 W.
- 2) Al elegir el caudín compruebe que la punta no está quemada o con grietas. Si es necesario, corrija los defectos limando la punta.

b Conecte el caudín a la fuente de alimentación y espere que se caliente.

c Limpie la punta del caudín, con resina o pasta de soldar y estañe la punta.

OBSERVACION

Si la temperatura del caudín es adecuada, el estaño cubrirá fácilmente la punta; si la temperatura es excesiva, se formarán "bolitas" de soldadura que no se adherirán a la punta del caudín.

2º paso - *Suelde las puntas de las bobinas a las delgas.*

- a Coloque el caudín en contacto firme con la delga y espere que esta derrita la resina.
- b Coloque resina sobre la cabeza de la delga y espere que se escurra a través de toda la superficie a soldar.
- c Coloque la soldadura sobre la cabeza de la delga, y espere que ésta se escurra a través de los alambres y calado de la delga hasta estar seguro de que la soldadura ha penetrado hasta el fondo del calado (fig.1).
- d Rellene con soldadura todo el calado, hasta que sobresalga un poco de la superficie de la cabeza de la delga (fig.1).
- e Retire el caudín y pase a la delga siguiente.

3º paso - *Repita el 2º paso hasta terminar de soldar todas las delgas.*

OBSERVACION

Una vez iniciado este paso, no lo interrumpa, a fin de mantener en el colector la temperatura de fusión de la soldadura.

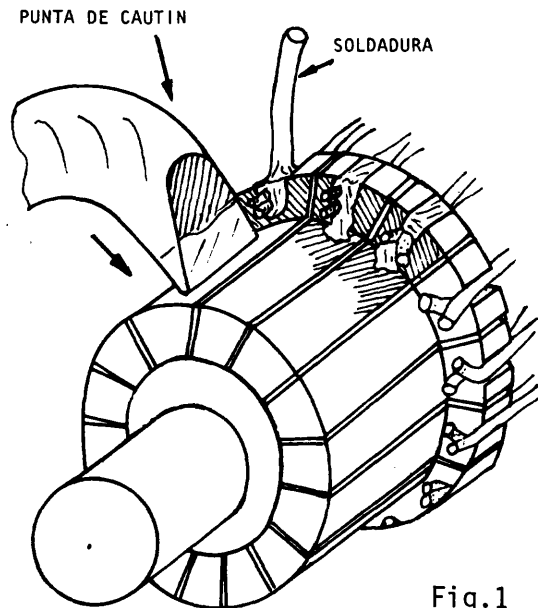


Fig.1

4º paso - *Corte las puntas de las bobinas con una navaja (fig.2).*

OBSERVACION

Si los alambres son delgados, corte presionando sin golpear; si son gruesos, corte golpeando suavemente con un martillo liviano sobre la navaja.

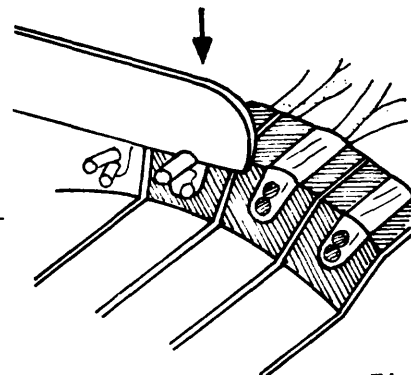


Fig.2

Consiste en colocar bobinas prefabricadas o hacerlas directamente en las ranuras del estator que se desea rebobinar. Se ejecuta en bobinados de motores de corriente alterna, monofásicos, que tienen ese tipo de bobinado.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - COLOCAR BOBINAS PREFABRICADAS

1º paso - Marque con tiza las ranuras donde colocará la bobina más pequeña o central, que será la primera bobina del bobinado de trabajo.

2º paso - Coloque un lado de la bobina de trabajo.

a Prepare un lado de la bobina tomándola con ambas manos, como muestra la figura 1 y achátelo, hasta que los conductores queden ordenados.

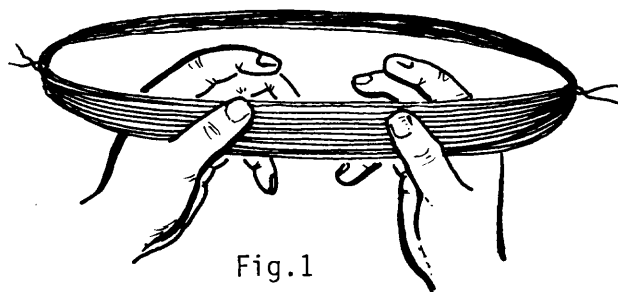


Fig.1

b Coloque el lado preparado de la bobina, suavemente, en la ranura.

c Enderece las espiras cruzadas, usando una espátula de fibra y haga penetrar las restantes (fig.2).

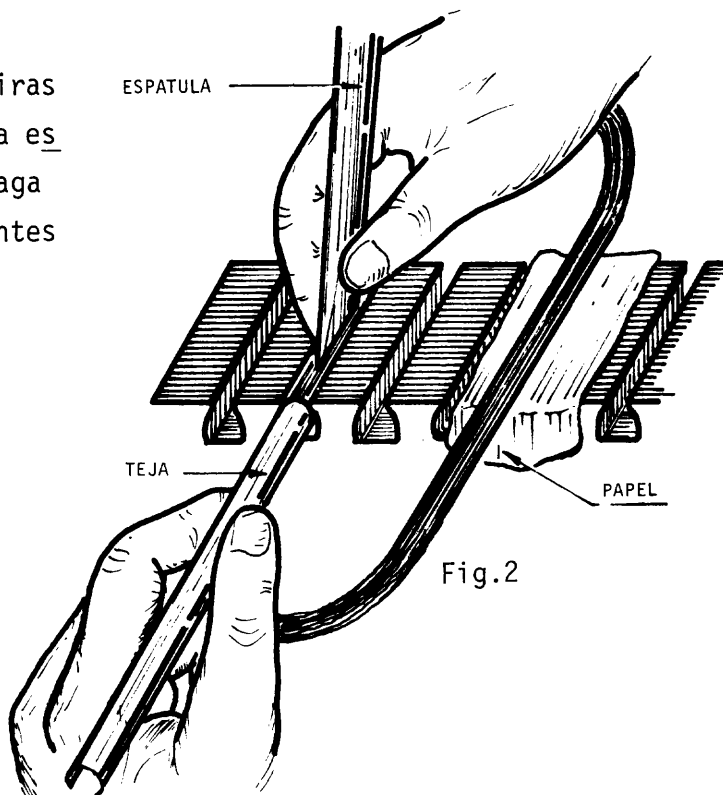


Fig.2

- d Termine de colocar las espiras y cálcelas con una teja de papel aislante que cubra todo el largo de la bobina (fig.3).

OBSERVACION

Intercale un trozo de papel entre el otro lado de la bobina y el núcleo, para evitar deterioro del aislante del alambre (fig.2).

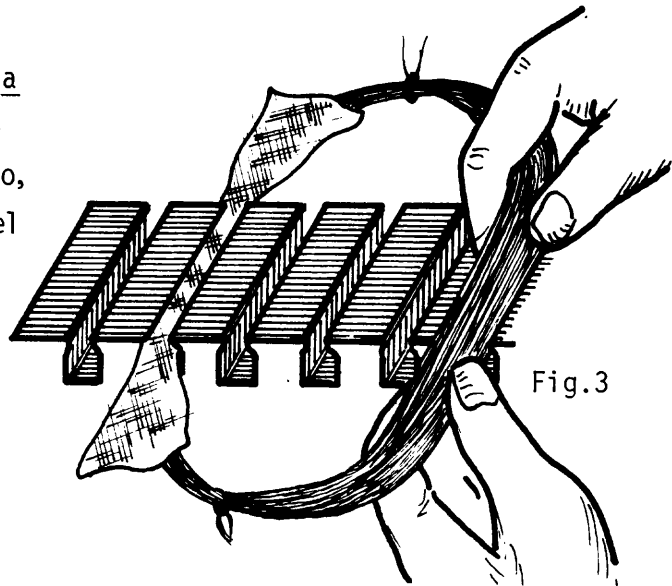


Fig.3

3º paso - Coloque el otro lado de la bobina de trabajo.

- a Abra la bobina hasta la ranura que le corresponde al segundo lado (fig.3).
b Alinée los conductores como en el 2º paso.
c Coloque las espiras manteniéndolas paralelas con la espátula.
d Coloque todas las espiras.
e Ajuste con el asentador (fig.4) y cálcelas con una teja de papel aislante.

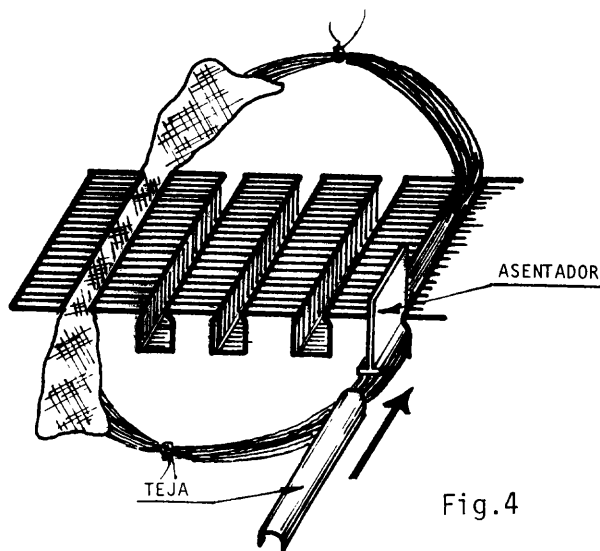


Fig.4

4º paso - Moldee la bobina dejando la cabeza por debajo de las ranuras, con un mazo, si fuera necesario.

5º paso - Coloque la segunda bobina en las ranuras inmediatas, externas a la primera bobina (fig.5) siguiendo el procedimiento indicado en los pasos 2º, 3º, y 4º .

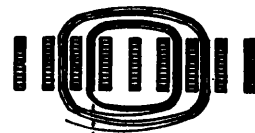


Fig.5

6º paso - Coloque las bobinas restantes del grupo, repitiendo el mismo procedimiento anterior.

7º paso - Coloque los grupos restantes del bobinado de trabajo, repitiendo los pasos del 1º al 6º, tomando en cuenta el esquema obtenido en la toma de datos.

8º paso - Coloque el bobinado de arranque.

a Ubique la posición de la primera bobina del bobinado de arranque según el esquema obtenido en la toma de datos.

OBSERVACION

Los grupos de bobinas del bobinado de arranque van siempre intercalados en forma equidistante entre dos grupos de bobinas del bobinado de trabajo (fig.6).

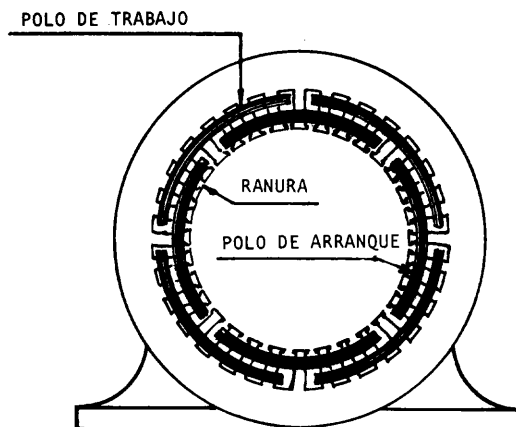


Fig.6

b Despliegue los extremos de las tejas cubriendo las cabezas del bobinado de trabajo.

c Coloque todas las bobinas del bobinado de arranque, repitiendo el procedimiento utilizado al realizar el bobinado de trabajo.

OBSERVACION

Las tejas que van sobre el bobinado de arranque deben ser de un largo ligeramente superior al de la ranura.

9º paso - *Conecte los grupos de bobinas.*

- a Elija un tubo aislante que tenga un diámetro ligeramente superior al del alambre e introdúzcalo en éste hasta la mitad de la ranura.
- b Quite la aislación de los extremos de los conductores.
- c Corte e introduzca en el uubo anterior un trozo de aislante de diámetro superior al diámetro externo del primero (fig.7) y de un largo superior al de la unión a realizar.
- d Cruce los extremos y hágalos girar en un sentido hasta formar la unión (cola de ratón).

OBSERVACION

También es posible hacer la unión tipo prolongación.

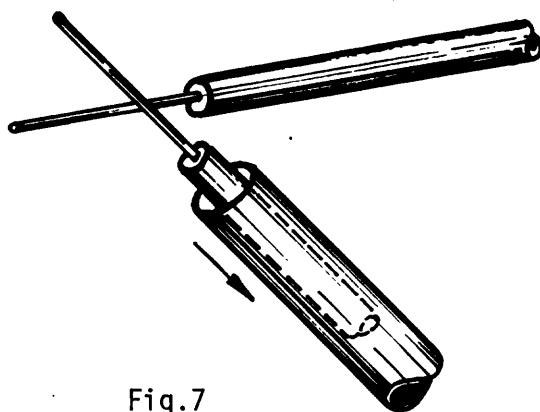


Fig.7

- e Suelde la unión usando resina o pastas que no contengan ácidos.

OBSERVACION

Evite que caigan gotas de soldadura caliente sobre el bobinado.

- f Aísle la unión, corriendo el tubo flexible aislante grueso hasta que la unión quede totalmente cubierta por él.

10º paso- *Remate el bobinado.*

CASO II - BOBINAR EN RANURA

- 1º paso - *Coloque varillas de madera, fibra o caña en las ranuras que formarán el centro del grupo, las que servirán para sujetar y moldear las bobinas a hacer (fig.8).*

OBSERVACION

El largo de las varillas debe ser superior al de las bobinas.

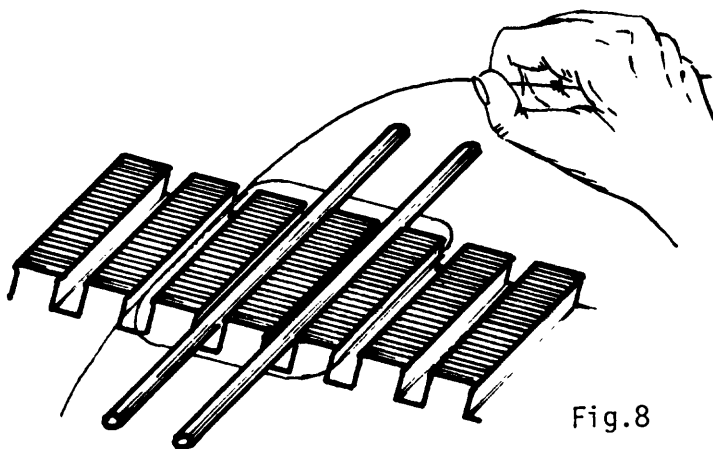


Fig.8

2º paso - *Haga la 1ª bobina del bobinado de trabajo.*

a Coloque el alambre, espira a espira, en las respectivas ranuras comenzando por la bobina interna (fig.8), hasta completar las vueltas correspondientes.

b Coloque una teja de papel aislante en cada lado de la bobina.

3º paso - *Haga la 2ª bobina.*

a Coloque sobre las tejas de la primera bobina otras varillas iguales a las anteriores (fig.9).

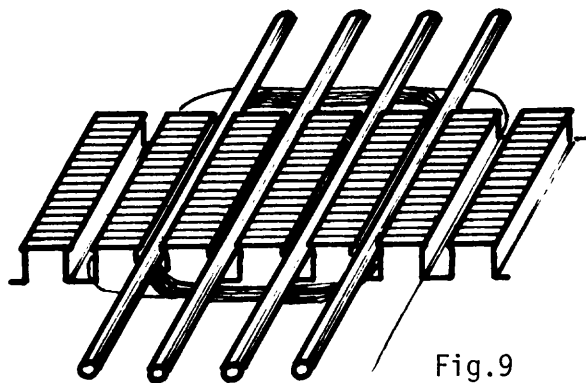


Fig.9

b Realice la 2ª bobina en las ranuras siguientes, bobinando en el mismo sentido que la primera.

4º paso - *Complete el grupo de bobinas de trabajo, repitiendo el proceso anterior.*

5º paso - *Coloque los grupos restantes del bobinado de trabajo, repitiendo el procedimiento anterior.*

6º paso - *Coloque el bobinado de arranque.*

a Ubique la posición de la primera bobina del bobinado de arranque según esquema obtenido al tomar datos.

b Coloque las varillas en las ranuras que correspondan para hacer la primera bobina de arranque.

7º paso - *Coloque todas las bobinas del bobinado de arranque, repitiendo el procedimiento utilizado al realizar el bobinado de trabajo.*

8º paso - *Conecte los grupos de bobinas.*

9º paso - *Remate el bobinado.*

Consiste en colocar bobinas prefabricadas en las ranuras del estator de un motor, de tal modo que se superpongan parcialmente. Se hace cuando se rebobina un estator que trae ese tipo de bobinado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Ubique el estator con el lado donde irán las uniones de puntas de bobinas a su derecha (fig.1).*

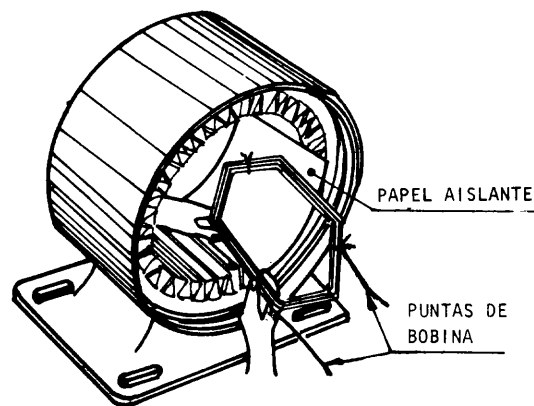
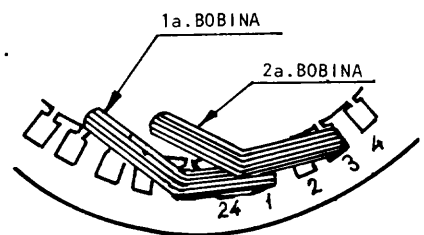


Fig.1



ESTATOR DE 24 RANURAS

Fig.2

2º paso - *Curve las cabezas de la bobina de modo que sigan la curva interior del núcleo (fig.2).*

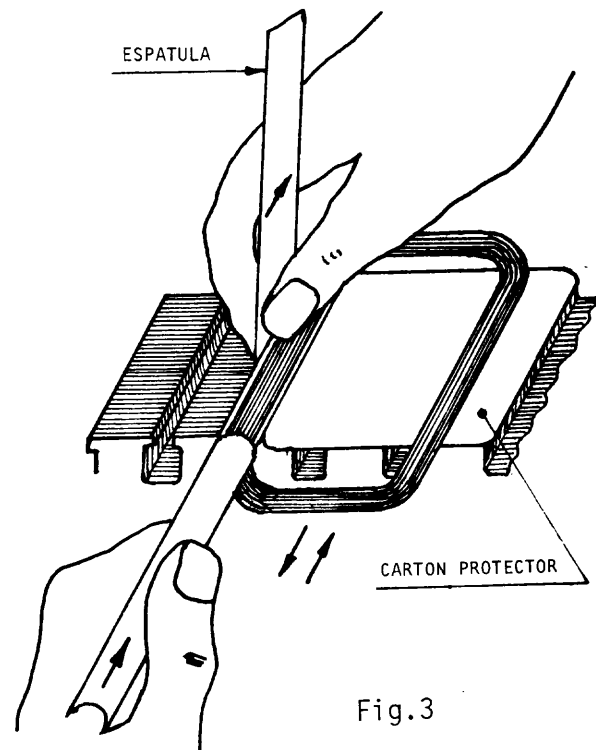


Fig.3

3º paso - *Coloque un trozo de papel o cartón en el interior del núcleo (fig.3) para proteger las bobinas de roces que puedan perjudicar la aislación del lado opuesto al que se introduce.*

4º paso - *Coloque la primera bobina.*

- a Ubique la primera bobina dentro del estator con las puntas de bobinas hacia su lado derecho, con lado apoyado en la ranura que va a utilizar y la bobina inclinada hacia el lado alejado de su cuerpo.
- b Ordene los alambres del haz que va a introducir en la ranura con los dedos pulgar e índice, e introdúzcalos en ella uno a uno.

OBSERVACIONES

- 1) Al introducir los alambres en la ranura, evite dañar su aislación en los bordes de la misma.
- 2) Verifique que ningún alambre se haya introducido entre la aislación y el costado de la ranura.
- 3) Evite trenzar los alambres, al introducirlos en la ranura.

- c Pase una espátula de fibra sobre los alambres alojados en la ranura y asegúrese de que no queden alambres cruzados.
- d Coloque la teja aislante, ayudándose con la bobina, con la que se realiza un movimiento de vaivén durante el cual la teja penetra aprovechando sólo el movimiento de empuje (fig.3).

5º paso - *Coloque la segunda bobina.*

- a Marque con tiza la ranura donde colocará la segunda bobina (ranura 3 en figura 2).

- b Coloque el lado de la segunda bobina, en la ranura antes marcada con tiza, repitiendo todo el paso anterior.

- c Sujete con una cinta el lado de la bobina que quedó sin colocar atándolo al núcleo, para que no moleste al colocar las siguientes (fig.4).



Fig.4

6º paso - *Coloque la tercera bobina.*

NOTA

En el ejemplo considerado en esta operación se ha tomado un bobinado de paso 1 a 6, con 24 ranuras.

- a Proceda a colocar un lado de la tercera bobina en la ranura 5, como en los pasos anteriores.
- b Coloque el otro lado de esta bobina en la ranura 24 (anterior a la 1, fig.2).
- c Moldée con los dedos y la palma de las manos las cabezas de la tercera bobina, dejándolas con la altura de acuerdo con los datos.

OBSERVACION

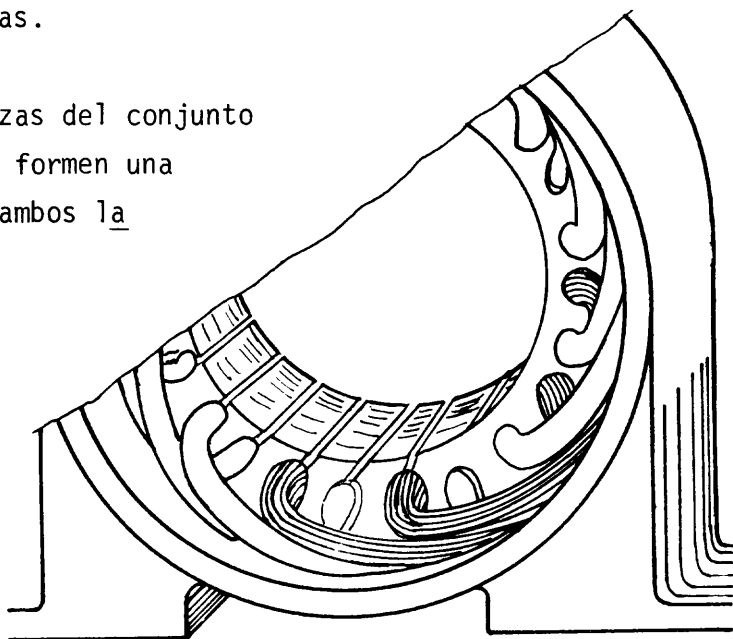
Verifique que los aislantes no se hayan roto al moldear la bobina. Si encuentra uno en mal estado, cámbielo por uno nuevo.

7º paso - *Coloque las demás bobinas, repitiendo el paso anterior.*

8º paso - *Cierre el arrollamiento.*

- a Desate y baje los lados de las dos primeras bobinas que aún no se colocaron e introdúzcalos en las respectivas ranuras (fig.5).
- b Moldée las cabezas.
- c Arregle las cabezas del conjunto de bobinas para que formen una corona uniforme, a ambos la dos del núcleo.

Fig.5



Consiste en desarmar ordenadamente el bobinado defectuoso de una máquina eléctrica rotativa o de un transformador, tomando todos los datos necesarios, para el rebobinado.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - ESTADORES CON POLOS SALIENTES.

1º paso - *Retire las bobinas del núcleo.*

- a Haga esquema de conexiones.
- b Afloje las bobinas, golpeándolas si es necesario.

OBSERVACION

En el caso de que entre las piezas polares haya chapas o ataduras que fijen la bobina, retírelas (fig.1).

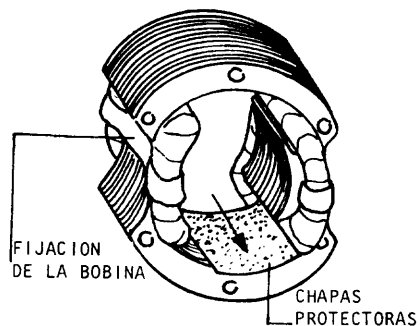


Fig.1

- c Retire una bobina sin dañarla para sacar los datos que se utilizarán en la construcción de las nuevas bobinas.

OBSERVACION

En el caso de tratarse de polos desmontables, debe marcar el polo y su posición en la carcasa. El primero, con un punto; el segundo con dos, y así sucesivamente.

2º paso - *Anote los datos* de la bobina de muestra (fig.2).

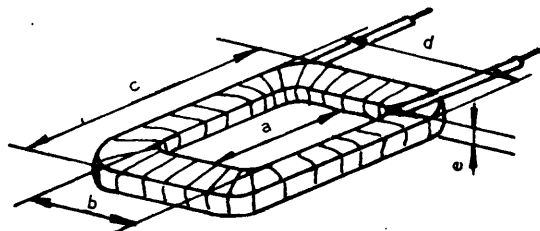


Fig.2

- a Mida y anote las dimensiones internas (a y b), externas (c y d) y el espesor (e) de la bobina.
- b Quite el encintado, si lo hay.
- c Anote el tipo de aislante del alambre.
- d Mida con micrómetro o galga y anote el diámetro del alambre sin aislación.

OBSERVACIONES

- 1) Para quitar la aislación, si es necesario, quémela y limpie el alambre.
- 2) Si el alambre es esmaltado, mida su diámetro con y sin aislación para solicitar otro de igual característica de aislación.

- e Cuente el número total de espiras de la bobina.
- f Pese el alambre.

OBSERVACIONES

- 1) Si la bobina tiene derivaciones, cuente las espiras, mida el diámetro del alambre entre derivaciones y haga esquema como el de la fig.3.

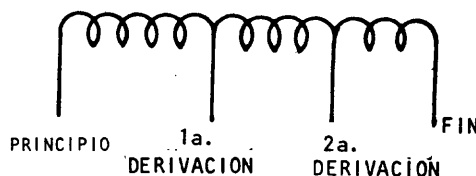


Fig.3

- 2) Las bobinas sin derivaciones se pueden cortar en una de las cabezas para contar los alambres.

CASO II - ESTADORES CON NUCLEOS RANURADOS.

1º paso - *Anote los datos del bobinado.*

- a Haga esquema de conexiones.
- b Cuente el número de ranuras.
- c Mida los pasos de bobina.
- d Cuente el número total de bobinas.
- e Cuente el número de bobinas de cada grupo.

OBSERVACION

No olvide anotar todos los datos.

2º paso - *Caliente el bobinado en un horno a una temperatura de 200° C aproximadamente, hasta que el barniz se ablande.*

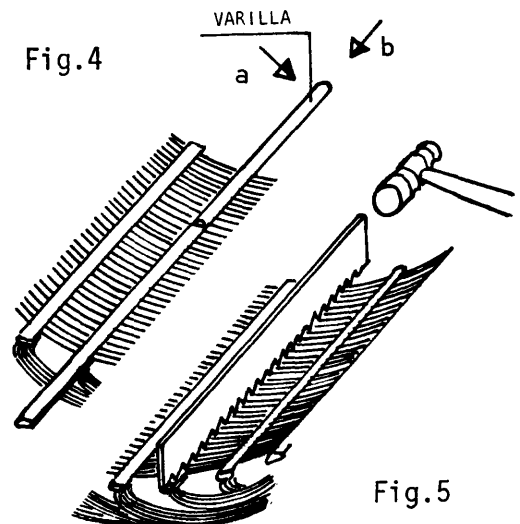
3º paso - *Saque el bobinado del horno.*

PRECAUCION

PROTEJA SUS MANOS USANDO GUANTES APROPIADOS PARA NO QUEMARSE.

4º paso - *Quite las cuñas.*

- a Elija una varilla metálica cuyas medidas permitan introducirla en la ranura para empujar y retirar la cuña.
- b Despegue la cuña golpeando la con la varilla en la dirección (a), y luego quite la golpeando en la dirección (b), desde la boca de la ranura (fig.4).



OBSERVACION

También se puede retirar la cuña con un trozo de hoja de sierra, la que se incrusta en la cuña (fig.5).



5º paso - *Saque las bobinas.*

- a Corte las cabezas de bobina de un lado, a ras del núcleo, dejando un grupo de bobinas intactas para construcción de moldes.

OBSERVACION

En el caso de bobinas iguales se dejarán sin cortar dos a lo sumo; en el caso de bobinas concéntricas deben dejarse las que compongan un grupo concéntrico.

OBSERVACION

Evite dañar el núcleo.

- b Corte las ataduras que amarran la corona formada por las cabezas de bobina del otro lado del núcleo.

- c Retire todas las bobinas, evitando deteriorar los alambres del grupo de bobinas que usará para tomar los datos.

6º paso - *Anote los datos de la bobina.*

- a Haga plantillas con la forma de las bobinas utilizando las que dejó para tal efecto.

- b Determine el tipo de aislante del alambre.

- c Mida el diámetro del alambre sin aislación.

OBSERVACIONES

- 1) Para quitar la aislación, si es necesario, quémela.
- 2) Observe la unión entre dos bobinas cualesquiera, para saber si se ha utilizado en el arrollamiento uno o varios alambres en paralelo

- d Cuente el número de espiras por bobina teniendo en cuenta si hay alambres en paralelo

- e Pese el alambre.

OBSERVACION

No olvide anotar todos estos datos.

CASO III - TRANSFORMADORES AL AIRE.

1º paso - *Mida y anote* las dimensiones internas y el ancho de la bobina, como se hizo en el CASO I - 2º paso.

2º paso - *Deshaga la bobina.*

a Retire la cubierta aislante de la bobina.

b Ubique la punta de la capa superior y coloque una tarjeta con una letra o número.

c Comience a desenrollar el bobinado contando las espiras hasta llegar a la primera derivación.

d Anote el número de espiras ya contadas y coloque otra tarjeta.

e Desenrolle y cuente las espiras hasta llegar a la siguiente derivación, repitiendo el procedimiento hasta llegar a la punta final.

OBSERVACION

Haga esquema respetando los números o letras de las tarjetas de los puntos y derivaciones (fig.6).

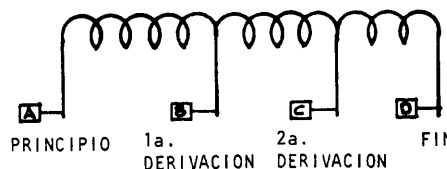


Fig.6

3º paso - *Anote datos del alambre y aislaciones.*

a Determine el tipo de aislante del alambre.

b Mida el diámetro del alambre sin aislación.

OBSERVACION

Para quitar la aislación, si es necesario, quémela y limpie el alambre.

c Determine el tipo de aislación entre capas.

d Pese el alambre.

OBSERVACION

No olvide anotar todos los datos.

Consiste en localizar las fallas eléctricas de un motor con colector utilizando un probador de inducidos y lámpara serie, cuando se han comprobado de eficiencias en el funcionamiento de un motor o generador.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Pruebe a masa* el colector.

2º paso - *Localice la falla*, si en la prueba anterior encontró continuidad.

- a Retire el zunchado cuidadosamente comenzando por la parte opuesta al colector.
- b Levante las puntas de salida de las bobinas y haga el esquema de conexión.
- c Quite el relleno.
- d Levante las puntas de entrada de las bobinas.
- e Verifique si es el colector o el bobinado el que está en contacto a masa, con una lámpara de prueba.

OBSERVACIONES

- 1) Si es el bobinado, desármelo para restituirlo.
- 2) Si es el colector, retírelo y cámbielo por otro igual que esté en buenas condiciones.

3º paso - *Verifique si hay cortocircuito*.

- a Coloque el inducido sobre el probador.
- b Alimente el probador a la tensión de régimen.
- c Coloque una hoja de sierra paralela al eje, en la parte superior del inducido (fig.1) y gírelo con la mano, lentamente.
- d Verifique si la hoja de sierra, al enfrentar alguna ranura, vibra; si así fuera, es porque hay cortocircuito en el inducido.
- e Marque con tiza aquellas ranuras del núcleo en que la hoja de sierra haya sido atraída o haya vibrado.

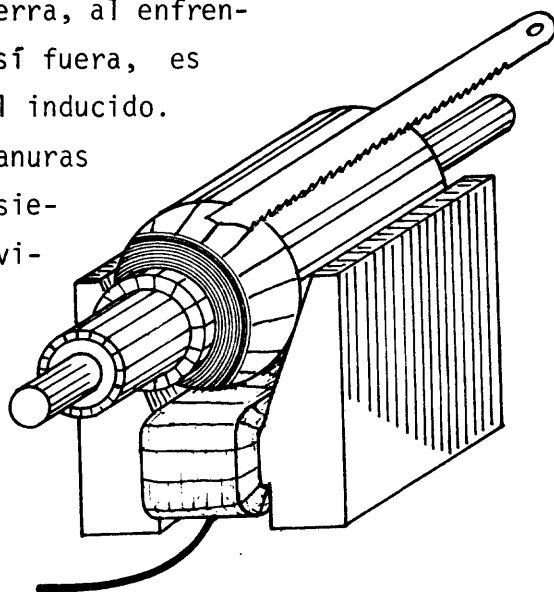


Fig.1

A LA LINEA

4º paso - *Ubique delgas y bobinas en cortocircuito.*

- a Siga visualmente las puntas de bobina que salen de las ranuras marcadas, hasta encontrar sobre el colector, las delgas donde están soldadas.
- b Marque una pequeña cruz en la cabeza de las delgas ubicadas.
- c Limpie cuidadosamente la aislación que separa estas delgas.
- d Vuelva a verificar el cortocircuito con el probador y la hoja de sierra en las ranuras marcadas.

OBSERVACION

Si en las ranuras marcadas persiste la atracción de la hoja de sierra, continúe con los siguientes pasos.

5º paso - *Levante los terminales de bajada del colector.*

- a Quite el zunchado.
- b Desuelde con un cautín los alambres de bajada a las delgas marcadas.
- c Verifique con una lámpara de prueba la aislación de las delgas marcadas.

OBSERVACIONES

- 1) Si la lámpara se enciende, indica cortocircuito entre las delgas marcadas; repita el item c del 3er paso hasta eliminar las fallas.
- 2) Si la lámpara no enciende, indica que las delgas marcadas están aisladas; entonces continúe.

6º paso - *Detecte fallas en el bobinado.*

- a Abra las conexiones en los extremos de las bobinas (fig.2).

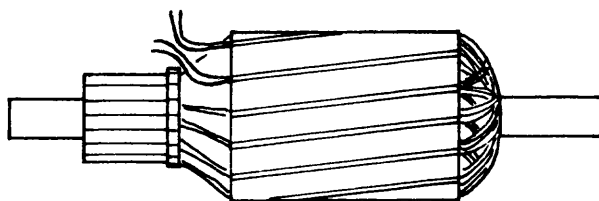


Fig.2

- b Pruebe con la lámpara serie los extremos de bobinas en cortocircuito y trate de ubicar y eliminar la falla colocando aislantes donde esté ubicado el cortocircuito.

OBSERVACION

Si no fuera posible eliminar el cortocircuito entre bobinas, desarme el bobinado. Si logra eliminar el cortocircuito entre bobinas, repita el 2º paso por si hubiera espiras en cortocircuito perteneciente a una misma bobina.

Es retirar en forma ordenada los elementos del bobinado de un rotor con el objeto de tomar todos los datos que faciliten bobinarlo nuevamente. Se realiza cuando se ha deteriorado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - Saque el zuncho y las cuñas.

2º paso - Tome datos del bobinado.

a Ubique la última bobina colocada.

b Marque las dos ranuras ocupadas por los lados de esta última bobina (paso de bobina) haciéndoles uno y dos trazos con una lima triangular (fig.1) en los dientes que la forman.

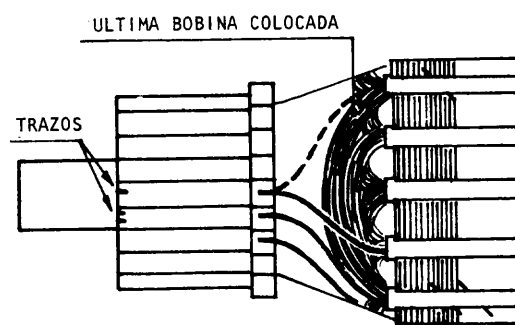


Fig.1

c Ubique en el colector la punta final de la última bobina que sale de una de las dos ranuras marcadas (fig.1).

d Marque la delga donde llega la punta final, haciéndole dos trazos con una lima triangular.

e Corte con un alicate todas las puntas finales de bobinas en el colector.

f Deshaga vuelta a vuelta la última bobina y cuente el número de espiras.

g Ubique y marque la delga donde está la punta inicial haciéndole un trazo con una lima triangular.

h Mida el diámetro del alambre y verifique su tipo de aislación.

OBSERVACION

Anote todos los datos obtenidos.

3º paso - *Retire la bobina siguiente y confirme los datos obtenidos en el 2º paso.*

4º paso - *Retire las demás bobinas y pese todo el alambre. Anote este dato.*

5º paso - *Mida el espesor del aislante utilizado en las ranuras y determine el tipo de material usado. Anote estos datos.*

6º paso - *Cuente y anote el número de ranuras y del gas del inducido.*

7º paso - *Haga el esquema elemental del devanado deshecho, teniendo en cuenta el paso de bobina y bajada al colector (fig.2).*

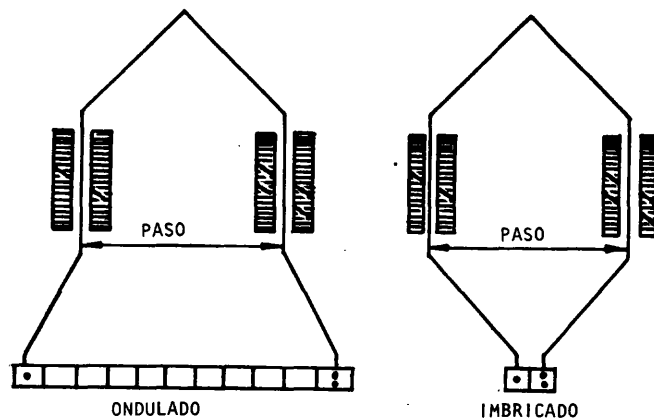


Fig.2

Consiste en colocar el alambre con la mano, vuelta a vuelta, en las ranuras del rotor, tomando en cuenta todos los datos obtenidos al deshacer el bobinado deteriorado.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Elija el alambre que corresponda*, según los datos obtenidos y coloque el carrete en el soporte.

2º paso - *Prepare el rotor.*

a Coloque el rotor sobre el soporte, con el colector hacia su cuerpo.

b Ubique el rotor con las ranuras marcadas hacia arriba.

3º paso - *Arrolle la primera bobina.*

a Retire el aislante del extremo del alambre.

b Coloque el extremo del alambre en la delga correspondiente, golpeando suavemente (fig.1).

c Arrolle el alambre de izquierda a derecha en las ranuras contiguas, a la derecha de las ranuras marcadas, dando al arrollamiento el paso y el número de espiras obtenidos al tomar los datos.

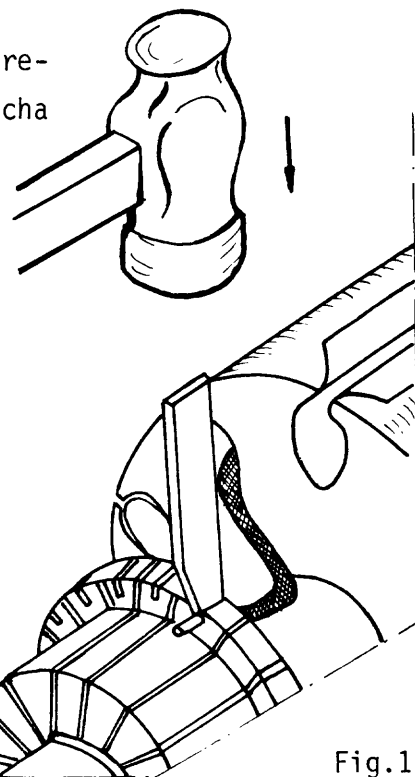


Fig.1

OBSERVACIONES

1) Deslice una espátula a lo largo de la ranura para acomodar las espiras y evitar cruces de alambres en el interior de la ranura.

2) Al dar la 1ª vuelta verifique que es correcta la ubicación de la aislación en la ranura.

d Corte el alambre a la altura del eje que da al colector (fig.2).

e Vuelva el extremo libre de la bobina hacia la ranura del lado izquierdo (fig.2).

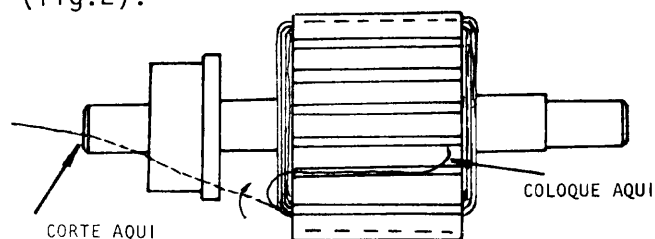


Fig.2

4º paso - *Arrolle la segunda bobina.*

- a Retire la aislación y coloque el extremo del alambre en la delga correspondiente.
- b Arrolle el número de espiras correspondientes en las ranuras contiguas del lado derecho (fig.3).

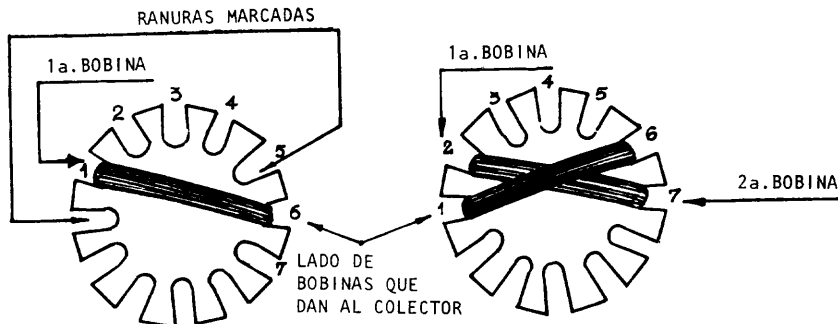


Fig.3

- c Repita los items d y e del 3er paso.

5º paso - *Continue repitiendo el paso anterior hasta colocar la quinta bobina.*

6º paso - *Coloque la sexta bobina.*

OBSERVACION

Para esta operación se eligió como ejemplo un inducido con paso de bobina 1-6.

- a Levante y retire hacia atrás la punta final de la 1ª bobina.
- b Presione con un asentador el haz de alambres de la 1ª bobina.
- c Coloque una teja aislante en forma invertida entre el haz de alambres de la 1ª bobina y la 6ª a colocar (fig.4).
- d Vuelva la punta final de la primera bobina a su lugar primitivo.

7º paso - *Coloque la 7ª bobina.*

- a Levante la punta final de la 2ª bobina.
- b Arrolle la 7ª bobina repitiendo el paso anterior.

8º paso - *Continue arrollando las demás bobinas como en la secuencia de los pasos 6º y 7º, teniendo la precaución de colocar tejas aislantes en ambos lados de cada bobina.*

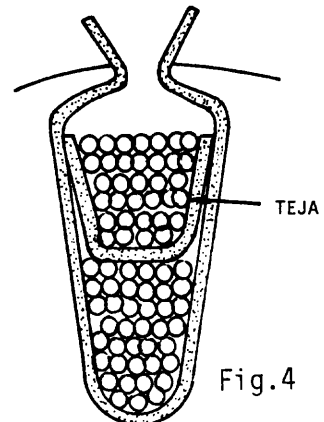


Fig.4

9º paso - *Recorte el aislante que sobresalga de la ranura, con una tijera, dejando un exceso de 2 a 3 mm sobre la superficie del núcleo.*

10º paso - *Pliegue los aislantes sobre las ranuras (fig.5).*

- a Doble un lado del aislante sobre las bobinas, ayudándose con una espátula de fibra.
- b Doble el otro lado en sentido inverso.

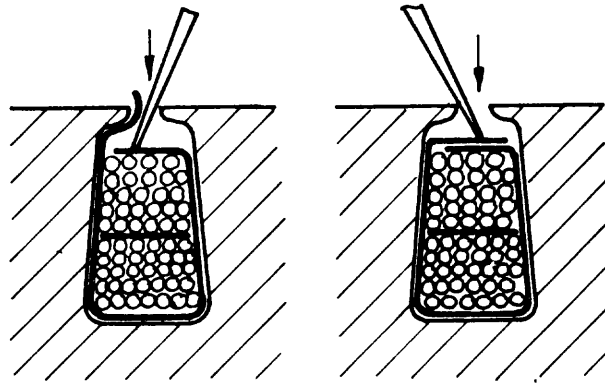


Fig.5

11º paso - *Prepare y coloque las cuñas*

OBSERVACION

La preparación y colocación se hacen como se indicó para los estatores.

12º paso - *Amarre la cabeza de bobina.*

- a Gire hacia su cuerpo las cabezas de bobinas del lado opuesto al colector.
- b Amarre las dos últimas bobinas al eje del inducido, pasando un lazo con cinta de algodón o cordel delgado entre éstas y el eje (fig.6).

13º paso - *Pruebe a masa y cortocircuito.*

- a Verifique que no haya cortocircuito entre bobinas, utilizando un probador de inducidos.
- b Pruebe si hay cortocircuito entre delgas, usando una lámpara en serie.
- c Pruebe a masa, con la lámpara en serie, el colector y el bobinado.

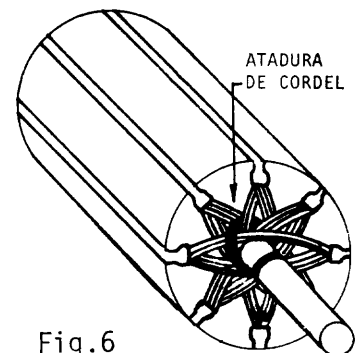


Fig.6

Consiste en colocar el alambre con la mano, vuelta a vuelta, en las ranuras del rotor, tomando en cuenta todos los datos obtenidos al deshacer el bobinado.

Se realiza cuando es necesario sustituir el bobinado del rotor debido a su deterioro.

PROCESO DE EJECUCION

1º paso - *Elija el alambre según los datos obtenidos.*

2º paso - *Haga la primera bobina.*

a Disponga el rotor de manera que el colector quede próximo a usted.

b Coloque en el extremo del alambre un trozo de tubo flexible aislante.

c Ate la punta del alambre en el extremo del eje (fig.1).

d Pase el alambre a lo largo de la ranura cuidando de que el tubo flexible aislante llegue hasta la mitad del largo de ella.

e Retorne por la ranura que completa el paso.

f Continúe arrollando el alambre siempre en las ranuras correspondientes hasta completar las vueltas deseadas.

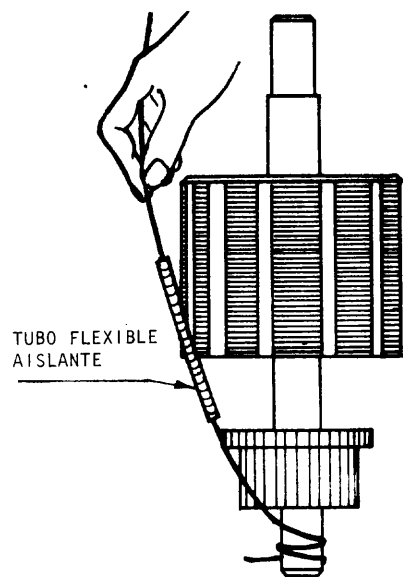


Fig.1

OBSERVACION

Al dar las primeras vueltas, verifique que es correcta la ubicación de la aislación a lo largo de la ranura.

3º paso - *Haga derivación (fig.2).*;

- a Lleve el alambre hasta la mitad de la ranura inicial.
- b Doble el alambre haciendo un bucle de manera que su largo sobrepase el colector.
- c Coloque un tubo flexible aislante hasta la mitad de la ranura y tuerza el alambre.

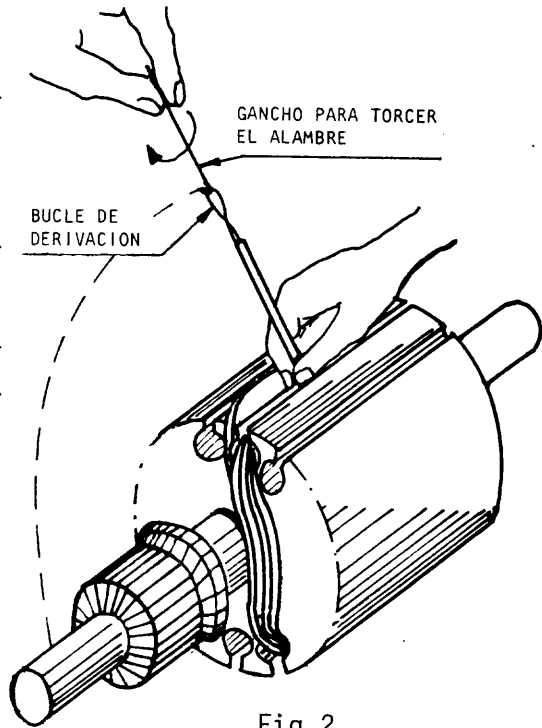


Fig.2

OBSERVACION

Utilice tubo flexible aislante de distinto color, para diferenciar los principios de bobinas de las derivaciones.

- d Vuelva el bucle de la derivación hacia la ranura del lado izquierdo.
- e Repita el mismo número de vueltas.

4º paso - *Haga la segunda bobina.*

- a Lleve el extremo del alambre hasta la mitad de la ranura contigua por el lado derecho a la primera ranura.

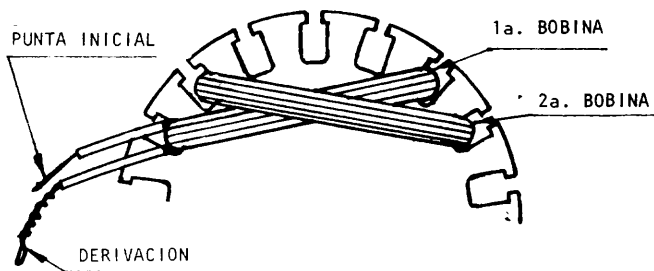


Fig.3

- b Repita el item b del 3er. paso.
- c Coloque un tubo flexible aislante del mismo color que el de la punta inicial de la primera bobina, hasta la mitad de la ranura, y tuerza el alambre.
- d Arrolle el número de espiras correspondientes en las ranuras contiguas del lado derecho (fig.3).
- e Repita el 3er. paso.



5º paso - *Haga las demás bobinas, repitiendo el paso anterior.*

OBSERVACION

Al montar dos lados de bobina en una misma ranura, aisle uno del otro, con papel aislante.

6º paso - *Una el extremo final del alambre con el principio de la primera bobina*

7º paso - *Ate las cabezas de bobina de ambos lados del núcleo pasando un cordel a través de las ranuras.*

8º paso - *Corte y pliegue los aislantes sobre las ranuras.*

9º paso - *Prepare y coloque cuñas.*

10º paso - *Pruebe a masa y cortocircuito.*

Consiste en ubicar las puntas de bobinas en las delgas correspondientes, según los datos obtenidos en el desarme del inducido y soldar los alambres a las delgas del colector. Se realiza para obtener un buen contacto eléctrico y un correcto funcionamiento del inducido.

PROCESO DE EJECUCION

CASO I - BOBINADO CON ALAMBRE GRUESO

1º paso - *Coloque relleno* entre la cabeza del bobinado y el colector (fig 1).

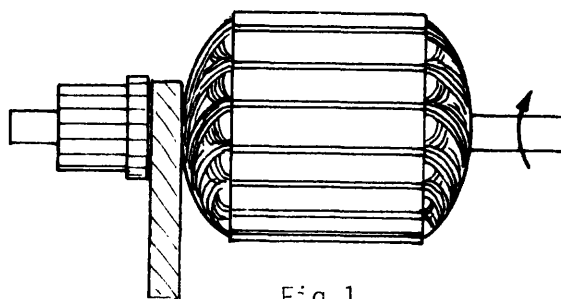


Fig.1

- a Elija una cinta de algodón apropiada al ancho existente entre la cabeza del bobinado y el colector.
- b Arrolle la cinta en torno al eje del inducido hasta llegar a la parte inferior de la cabeza de la delga.

2º paso - *Prepare el aislante* para cubrir el relleno.

- a Trace sobre el cartón aislante el desarrollo de la superficie lateral del tronco de cono correspondiente.
- b Corte con una tijera el cartón aislante según trazado.

3º paso - *Coloque el cono aislante* (fig.2).

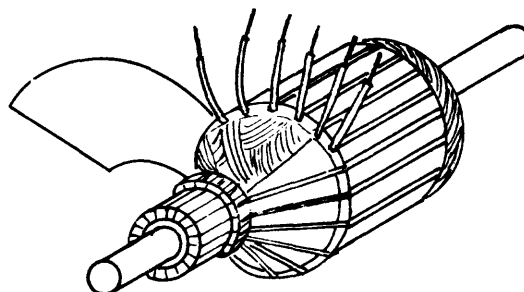


Fig.2

4º paso - *Baje la punta final de la última bobina.*

- a Ubique, en las ranuras marcadas, el extremo final de la última bobina colocada.
- b Lleve el extremo final de esta bobina a la delga que tiene dos marcas para determinar donde comenzar a pelar.
- c Pele la zona del alambre que penetrará en el calado de la delga.
- d Coloque el extremo pelado del alambre en el calado de que dispone la delga, con un buril, golpeando suavemente (fig.3).

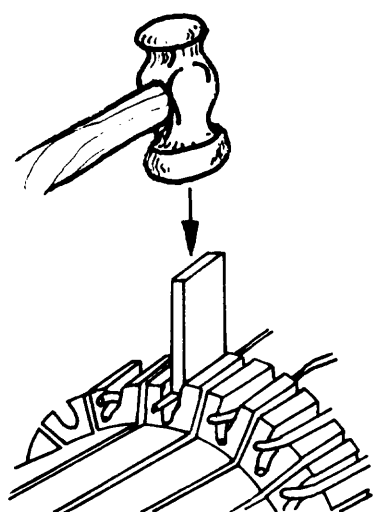


Fig.3

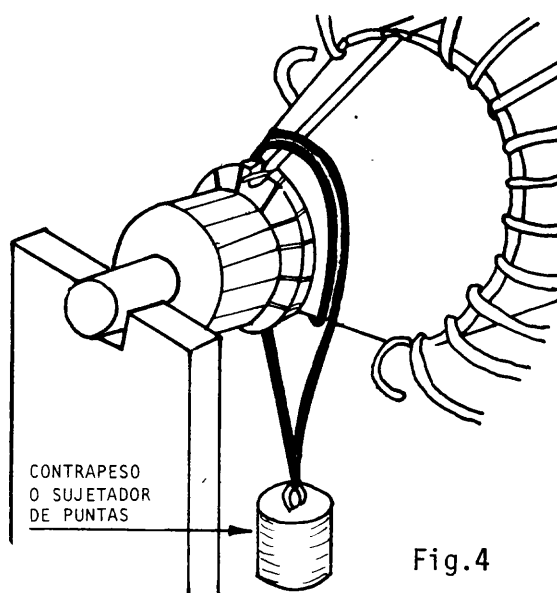


Fig.4

5º paso - *Baje las puntas siguientes.*

- a Tome el extremo del alambre de la ranura siguiente (lado derecho) y colóquelo en la delga siguiente del mismo lado (derecha) repitiendo los items c y d del 4º paso.
- b Coloque las puntas restantes utilizando el procedimiento del item a.

OBSERVACION

Si los extremos de bobinas conectados al colector se levantan de las delgas, coloque un cordel con un contrapeso (fig.4).

- c Suelde las puntas al colector.

CASO II - BOBINADO DE ROTOR DEL MOTOR UNIVERSAL.

- 1º paso - *Realice los pasos 1º, 2º y 3º del CASO I.*
- 2º paso - *Baje el bucle inicial de la última bobina.*
- a Ubique en las ranuras marcadas el 1º bucle de la última bobina.
 - b Lleve el extremo del bucle inicial de esta bobina a la delga señalada con una marca, para determinar donde comenzar a pelar.
 - c Corte el excedente de tubo flexible aislante cuidando de no cortar los alambres.
 - d Pele la zona del alambre que penetrará en el calado de la delga.
 - e Coloque el extremo pelado en la delga.
- 3º paso - *Coloque el sujetador de puntas (fig.4).*
- 4º paso - *Baje el bucle de derivación de la última bobina y conéctelo a la delga que tiene dos marcas, en igual forma que para el 2º paso.*

OBSERVACION

Los bucles de derivación se distinguen de los bucles iniciales de bobina, por tener tubos flexibles aislantes de distinto color.

- 5º paso - *Baje todas las puntas manteniendo el orden del bucle inicial y del bucle de derivación (fig.5).*

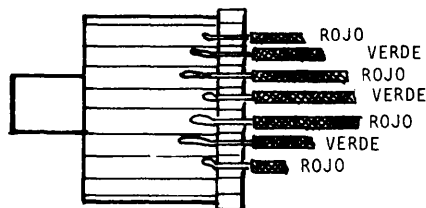


Fig.5

- 6º paso - *Suelde las puntas al colector.*

HOJAS DE

INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

Los conductores eléctricos son hilos metálicos de cobre o aluminio y se utilizan para conducir la corriente eléctrica. Se emplean en las instalaciones eléctricas en general, en las instalaciones eléctricas de los automóviles y en la construcción de bobinados.

TIPOS

Los tipos de conductores más empleados son:

alambres

cables

cordones

conductores con cubierta protectora

Alambres. Los alambres son conductores constituidos por un solo hilo metálico y pueden ser desnudos o revestidos con una cubierta aislante (fig.1).

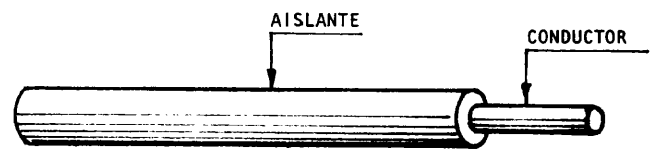


Fig.1

Según el material de los aislantes, los alambres podrán emplearse en las instalaciones eléctricas o en los bobinados.

ALAMBRES PARA INSTALACIONES

Los alambres aislados utilizados para las instalaciones eléctricas están recubiertos de plástico o goma.

ALAMBRES PARA BOBINADOS

Los alambres utilizados en bobinados están recubiertos de esmaltes especiales, seda o algodón.

Cables. Los cables están constituidos por un conjunto de alambres no aislados entre sí y pueden ser desnudos o revestidos por una o varias capas de aislantes (fig.2). Los aislantes son de plástico, goma o tela. Se utilizan generalmente en las instalaciones eléctricas y en las instalaciones eléctricas de los automóviles.

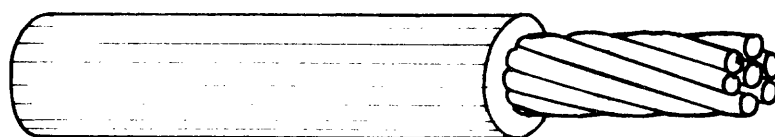


Fig. 2

Cordones. La constitución de los cordones es similar a la de los cables con la diferencia que los alambres son más finos, lo que da una mayor flexibilidad al conjunto.

Generalmente los cordones están compuestos de 2 o 3 conductores flexibles aislados entre sí y se presentan en forma trenzada (fig.3) o unidos paralelamente

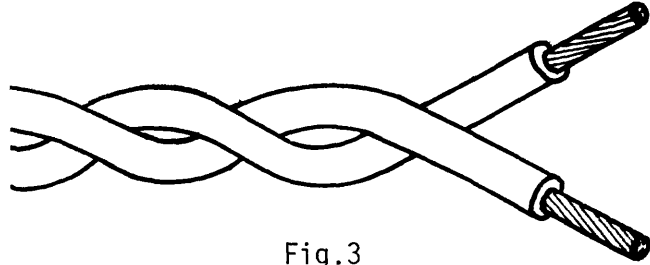


Fig.3

(fig.4). Se emplean especialmente para conexión de artefactos portátiles.

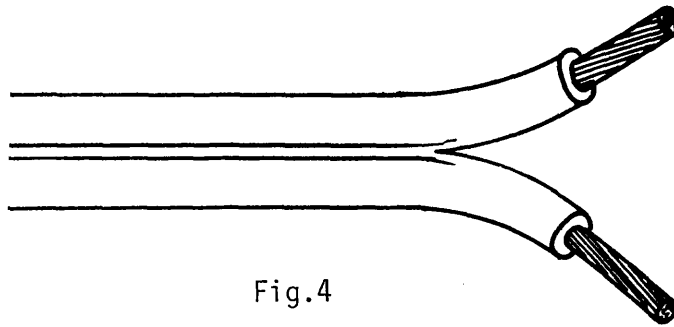


Fig.4

Conductores con cubierta protectora. Son conductores (alambres o cables) que además de su aislante tienen otra capa protectora contra humedades, ácidos o temperaturas elevadas (fig.5).

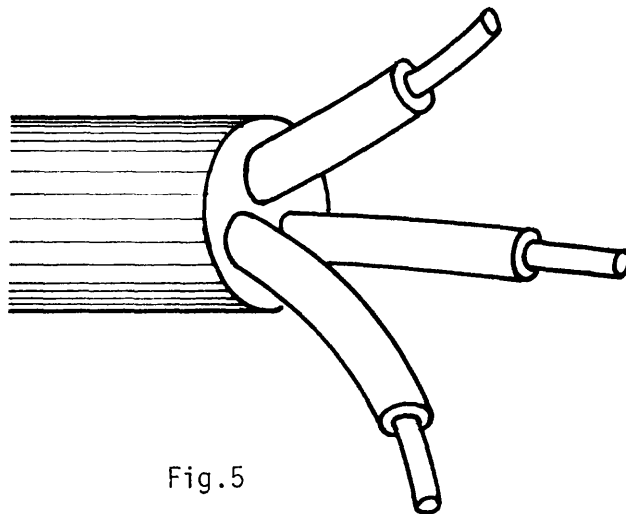


Fig.5

Las cubiertas protectoras pueden ser de plástico especial, plomo o goma.

El electricista, para poder realizar los trabajos manuales, debe tener un conjunto de instrumentos que forman su equipo de herramientas de trabajo.

HERRAMIENTAS DE USO GENERAL

El equipo mínimo deberá estar constituido por las siguientes herramientas:

- alicates*
- destornilladores*
- navaja*
- martillos*
- sierra manual*
- limas*

Alicates. Instrumento de metal, compuesto de dos brazos trabados por un perno o eje, que permite abrirlos y volverlos a cerrar. En una de las extremidades de los brazos se encuentran sus mandíbulas y de acuerdo a sus formas pueden servir para apretar, cortar o doblar. Los brazos deben estar recubiertos por un material aislante.

TIPOS DE ALICATES

Los tipos más comunes son:

- alicate universal (fig.1)*
- alicate de corte (fig.2)*
- alicate de puntas (fig.3)*

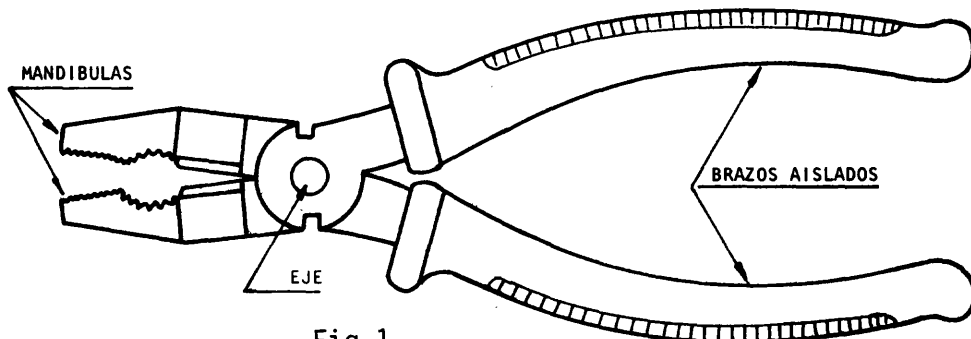


Fig.1

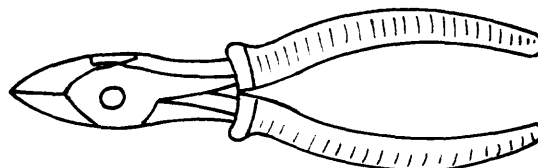


Fig.2

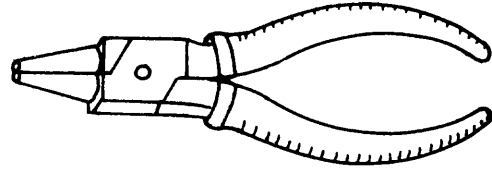
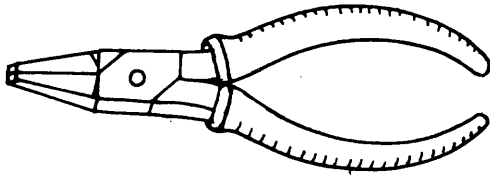


Fig.3

DESTORNILLADOR. El destornillador es una herramienta para girar tornillos, con un cuerpo cilíndrico de acero, con una de sus extremidades forjada en forma de cuña. La otra punta va encajada solidamente en un mango de material aislante (fig.4).

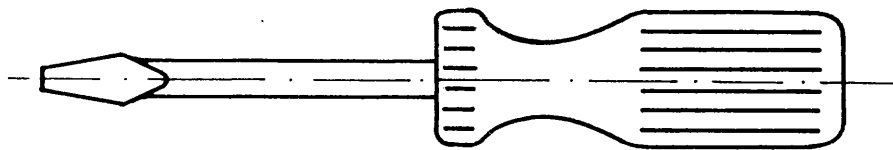


Fig.4

NAVAJA. Es una herramienta que se utiliza, comunmente para quitar la aislación de los conductores. Está compuesta por una hoja de acero con filo que se pliega en un mango de madera o de material aislante (fig.5).

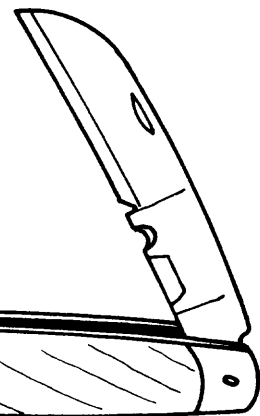


Fig.5

MARTILLOS. El martillo es una herramienta de impacto, constituida de un bloque de acero sujeto a un mango de madera.

TIPOS DE MARTILLO

Los tipos más comunes son:

martillo de bola (fig.6)

martillos de peña (fig.7)

martillo de plástico duro (fig.8)

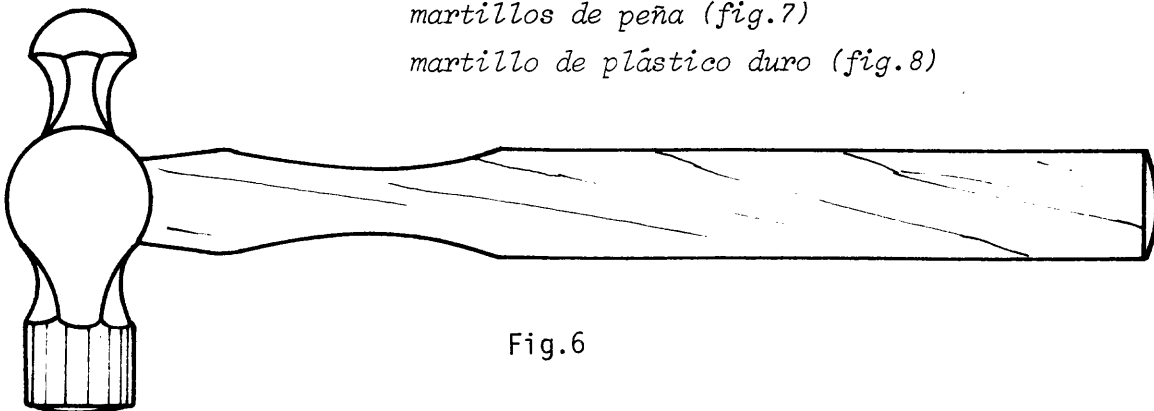


Fig.6

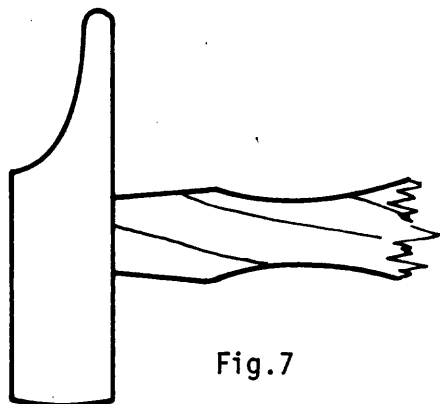


Fig.7

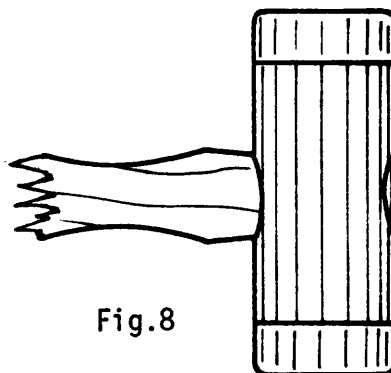


Fig.8

SIERRA MANUAL. La sierra manual es una herramienta usada para cortar materiales duros, está compuesta de un arco de acero con mango y de una hoja que se monta en el arco (fig.9).

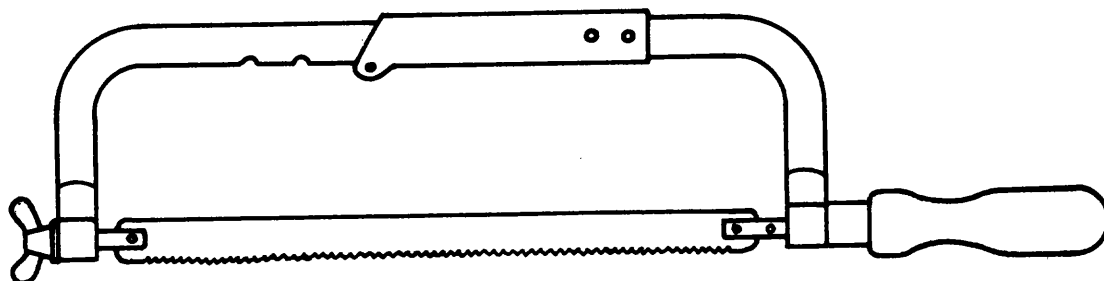


Fig.9

La hoja es de acero rápido o al carbono, dentada y templada, y tiene agujeros en sus extremos para ser fijada en el arco.

LIMA. Es una herramienta de acero al carbono, dentada y templada (fig.10) que se usa en la operación de limado manual.

Existen limas de diversas formas, tamaños y características que se adaptan a distintas aplicaciones.



Fig.10

VOCABULARIO TÉCNICO

ALICATES - alicate, pinza

Cada vez que se tenga que realizar una conexión eléctrica es necesario quitar la aislación de los conductores. Para ello se utilizan herramientas especiales.

TIPOS

Los tipos más comunmente utilizados por el electricista son:

navaja

cuchillo

alicate de quitar aislación

Navaja. Es la herramienta más utilizada. Está compuesta de una hoja de acero de aproximadamente 70 mm de largo, con un solo filo, que se pliega dentro de un mango.

El mango puede ser de madera o plástico duro y tiene una hendidura en la cual penetra la hoja cuando no se utiliza (fig.1).

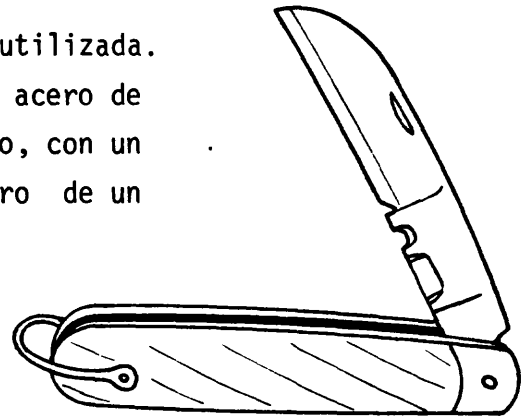


Fig.1

PRECAUCIÓN

CUANDO CIERPE LA NAVAJA EVITE COLOCAR LOS DEDOS ENTRE EL MANGO Y LA HOJA.

Cuchillo. Es una herramienta similar a la navaja, que se utiliza de igual manera, pero la hoja se encuentra unida rígidamente al mango y no se pliega.

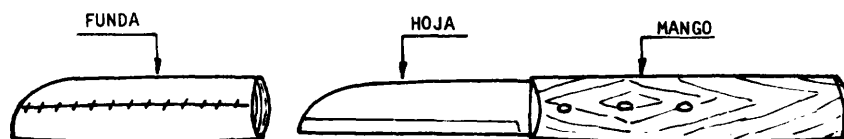


Fig.2

Su tamaño y forma son iguales a los de la navaja (fig.2).

Alicates. Los alicates de quitar aislación son herramientas que permiten realizar la operación con mayor rapidez y sin dañar el metal.

El más sencillo es el alicate cuya abertura es regulable por un tornillo (fig.3) que permite cortar la aislación y quitarla.

Existe otro tipo de alicate de quitar aislación que al accionarlo corta la aislación y la quita simultáneamente (fig.4).

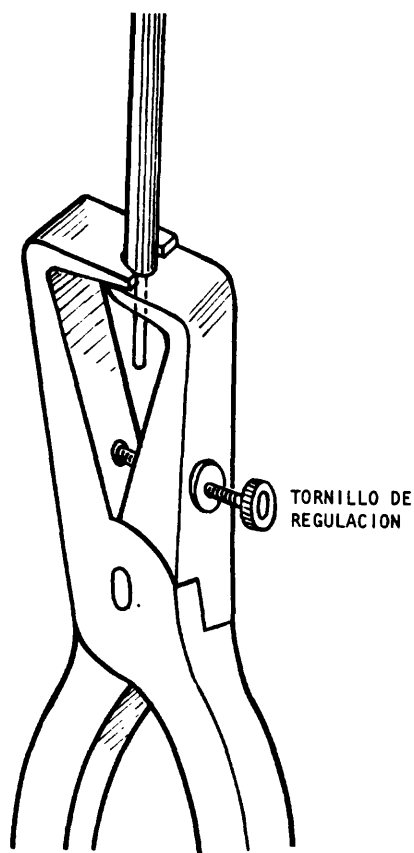


Fig.3

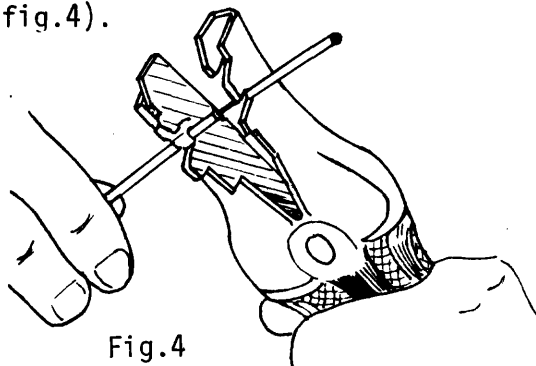


Fig.4

CONSERVACIÓN

Las hojas de las navajas y cuchillos deben mantenerse bien afiladas. La hoja del cuchillo debe protegerse con una vaina (fig.2) que no dañe el filo.

VOCABULARIO TÉCNICO

NAVAJA - cortaplumas

Los soldadores son herramientas que se utilizan para efectuar soldaduras con estaño.

La cabeza de cobre del soldador, debe calentarse hasta que su temperatura alcance a fundir el estaño.

El electricista los usa para realizar conexiones eléctricas.

TIPOS

Según el método de calentamiento se clasifican en:

soldador de caldeo

soldador eléctrico

Soldador de caldeo. El soldador de caldeo está compuesto de una pieza de cobre generalmente en forma de cuña, fijada a una varilla de hierro, con un mango aislante del calor (fig.1).

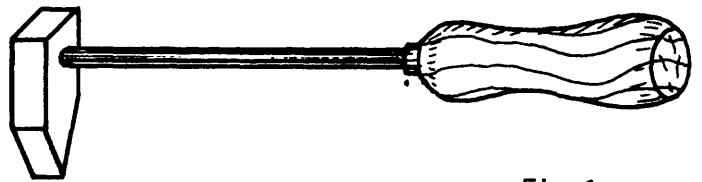


Fig.1

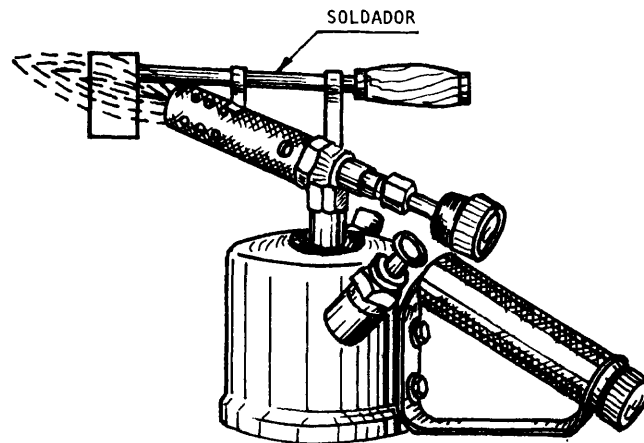


Fig.2

El calentamiento se realiza por medio de una lámpara de soldar (fig.2) o de un soplete de combustible gaseoso.

Soldador eléctrico. El soldador eléctrico está compuesto de una punta de cobre, fijada a un tubo metálico, dentro del cual está ubicada la resistencia calentadora.

El tubo tiene acoplado un mango aislante; de éste sale un cordón

flexible para la conexión eléctrica (fig.3).

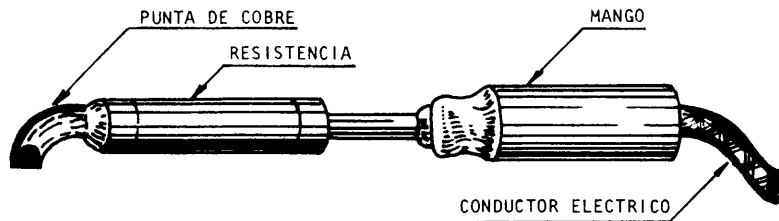


Fig.3

Las puntas de cobre pueden tener diversas formas (fig.4).

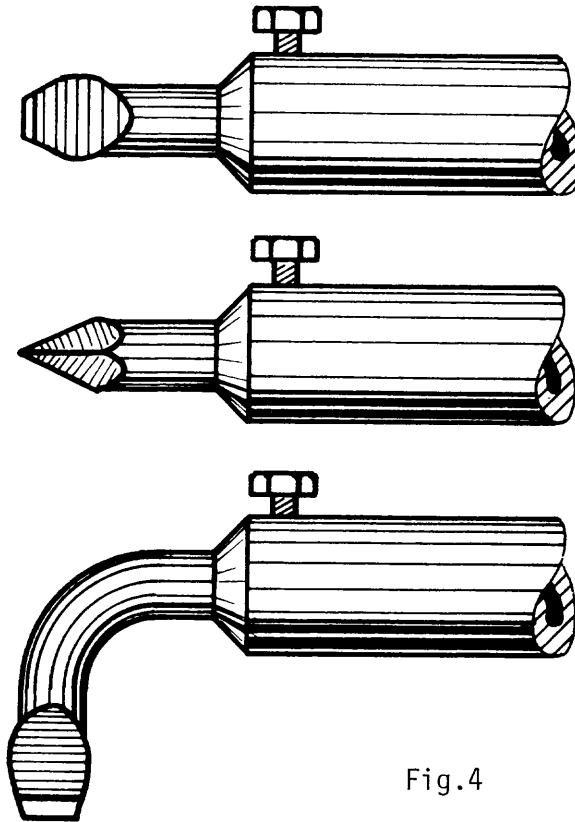


Fig.4

CONDICIONES DE USO

Para soldar correctamente, la punta del soldador debe estar estañada.

El estañado de la punta debe realizarse en la siguiente forma:

- a) Elimine la escoria hasta dejar el cobre limpio.
- b) Caliente el soldador.
- c) Aplique en la punta pasta desoxidante o resina (fig.5).

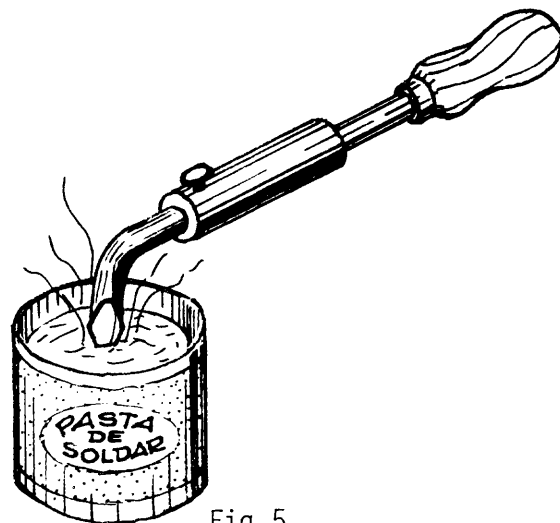


Fig.5

d) Estañe la punta. El estaño fluirá cuando la punta tenga el grado de calor requerido (fig.6).

OBSERVACIÓN

Cuando se deja de usar el soldador caliente debe colocarse en un soporte metálico (fig. 7).

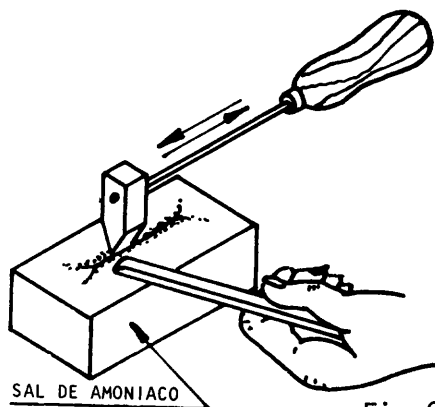


Fig.6

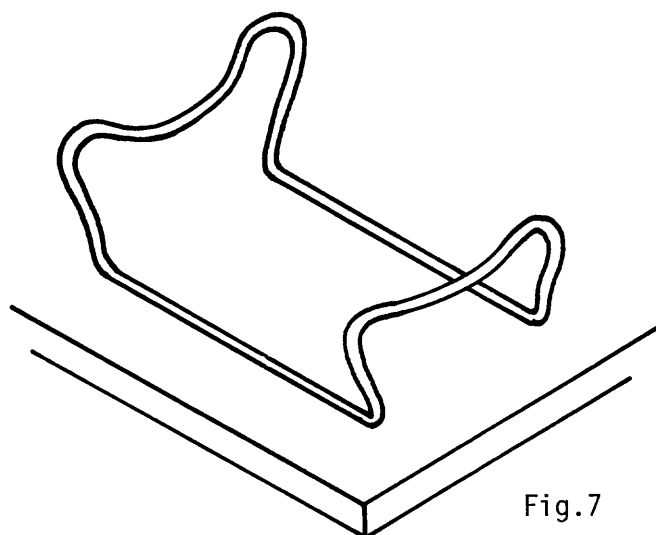
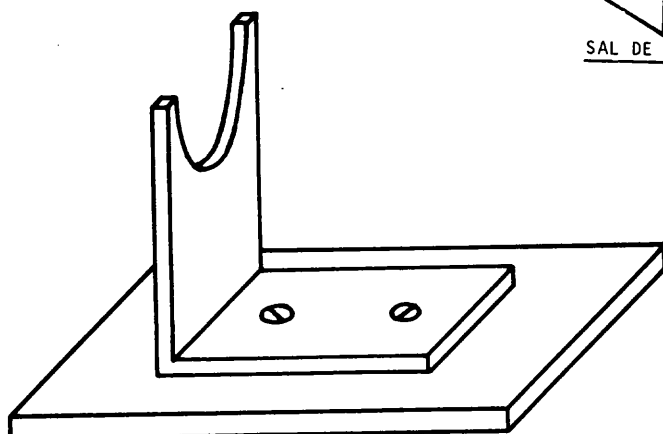


Fig.7

MANTENIMIENTO

Cuando no utilice el soldador, desconéctelo o rétírelo del fuego para evitar su recalentamiento. Desmonte periódicamente las puntas de los soldadores eléctricos, para quitar la corrosión.

PRECAUCIÓN

AL USAR EL SOLDADOR EVITE QUEMARSE.

VOCABULARIO TÉCNICO

SOLDADOR - cautín

El electricista necesita frecuentemente calentar soldadores, terminales y estañar uniones de conductores. Para ello necesita una fuente de calor concentrada. Esta fuente se obtiene comúnmente por medio de las lámparas de soldar a queroseno.

Constitución

La lámpara de soldar está constituida por una boquilla gasificadora que es la generadora de calor y un recipiente para depósito de combustible (fig.1).

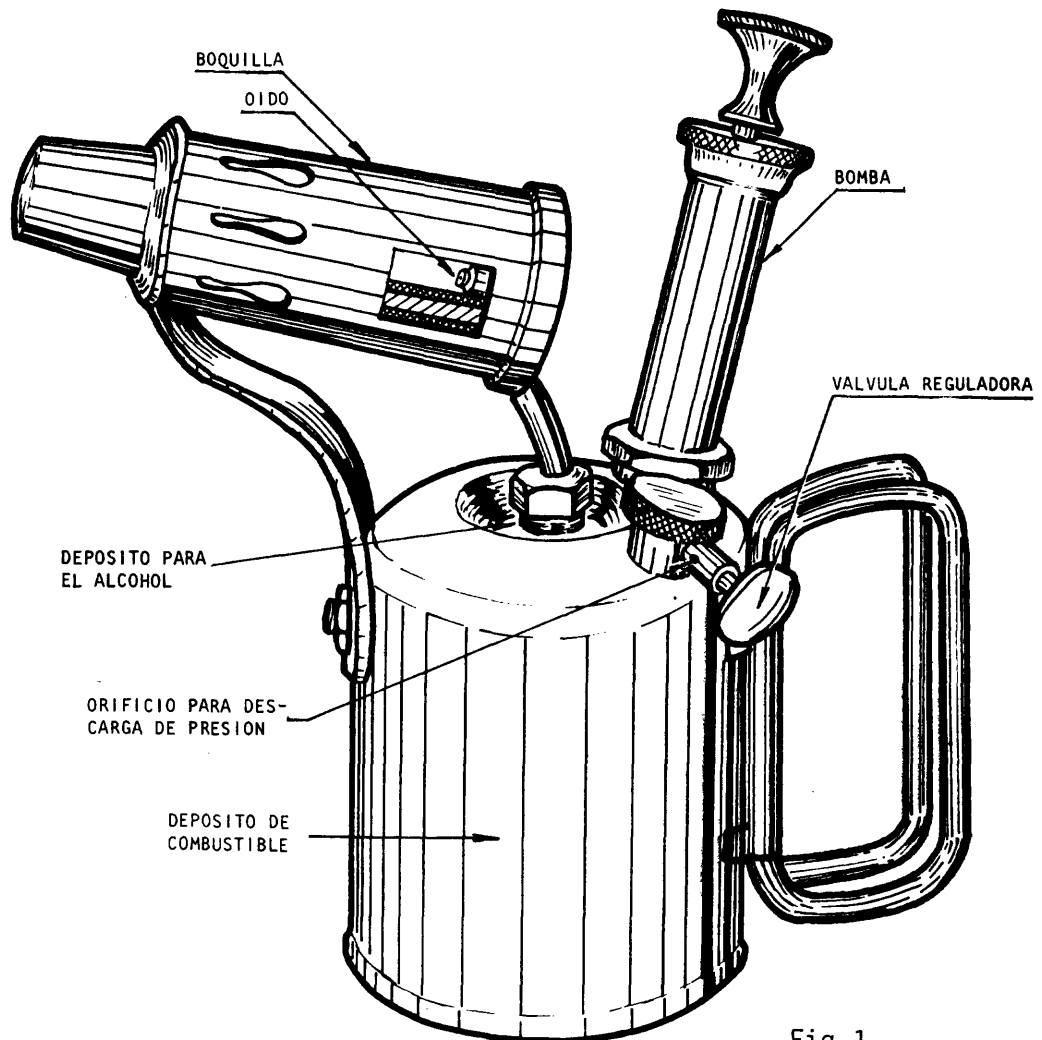


Fig.1

BOQUILLA

La boquilla está formada por un serpentín protegido por una cubierta ranurada que permite la entrada del aire.

En el extremo el serpentín tiene una pieza roscada denominada oído. Esta pieza tiene un pequeño orificio central por donde sale el

combustible gasificado (fig.2).

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE

El depósito de combustible puede ser de bronce o latón estampado al que se incorporan la bomba de presión (fig.3), la válvula reguladora de presión y el tapón de alimentación de combustible.

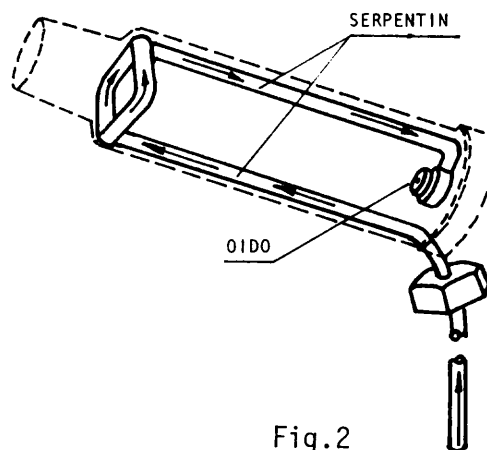


Fig.2

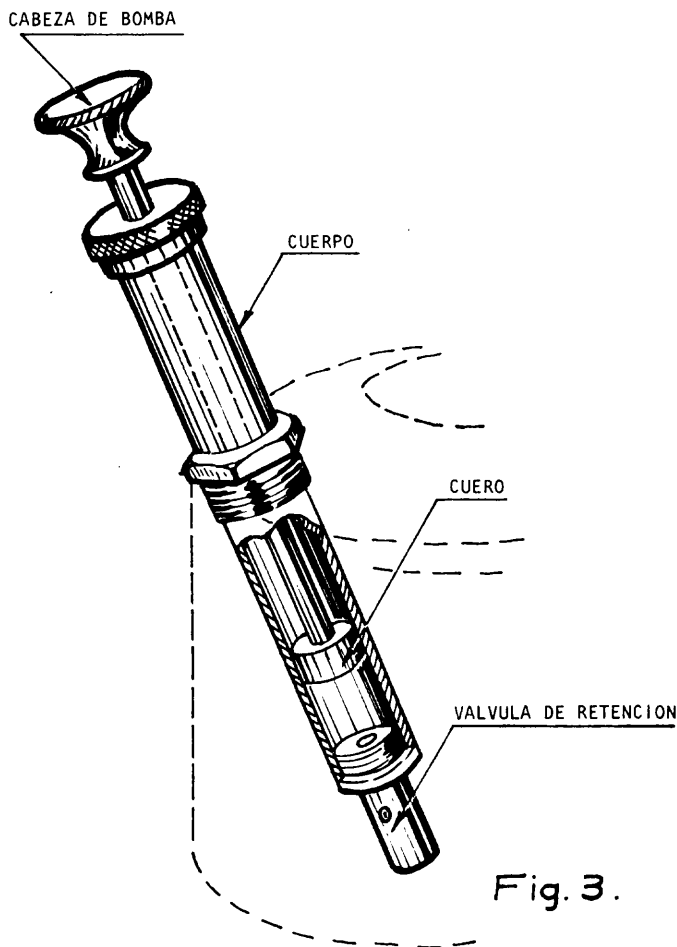


Fig. 3.

FUNCIONAMIENTO

El depósito de combustible debe tener queroseno hasta las 3/4 partes de su capacidad, debe quedar bien tapado y con la válvula de seguridad floja. Para poner en funcionamiento la lámpara es necesario un calentamiento previo del serpentín, que se obtiene mediante la combustión de alcohol.

La lámpara tiene estampada una concavidad en la unión del depósito de combustible con la boquilla, para alojar el alcohol.

Una vez logrado el precalentamiento y antes de que se extinga la llama del alcohol, se cierra la válvula reguladora de presión y se le da presión con la bomba hasta que la llama salga normalmente.

OBSERVACIONES

- 1) Si el combustible gasificado no sale, se debe desobstruir el orificio del oído con la aguja indicada en la figura 4.



Fig.4

- 2) Cuando termine de usar la lámpara y antes de almacenarla vacíe el resto del queroseno.

PRECAUCIÓN

ANTES DE DAR PRESIÓN A LA LÁMPARA, ASEGÚRESE DE QUE EN LA DIRECCIÓN DE LA BOQUILLA NO HAYA ELEMENTOS COMBUSTIBLES O PERSONAS.

Son instrumentos que sirven para comprobar las magnitudes principales en los circuitos eléctricos.

El voltímetro se utiliza para medir la tensión o diferencia de potencial y el amperímetro para medir la intensidad de la corriente eléctrica.

Constitución

En estos instrumentos, observados exteriormente, se pueden distinguir las siguientes partes:

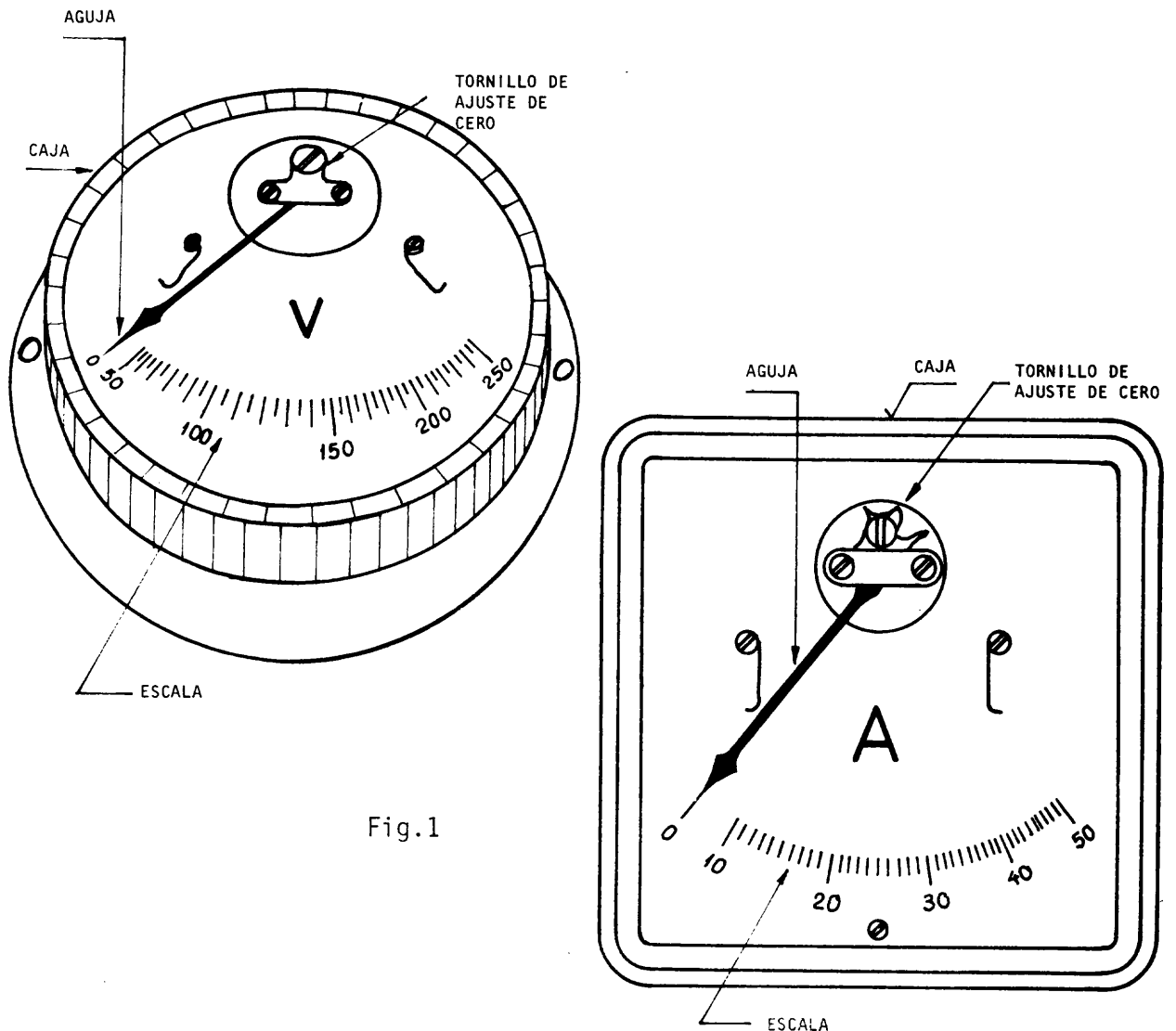
La caja de protección

La escala de medida

La aguja indicadora

Los bornes de conexión

Caja de protección. Las cajas se construyen de metal o plástico; pueden tener diferentes tamaños y formas, con frente circular o rectangular (fig.1).



En el frente llevan fijo un vidrio de protección, que permite observar la desviación de la aguja sobre la escala.

La escala de medida. Está constituida por un conjunto de divisiones que permiten determinar el valor de la magnitud. Junto a la escala tienen impresa una letra que permite identificarlos. El voltímetro lleva una (V) y el amperímetro una (A).

Aguja indicadora. Es una lámina metálica liviana y delgada, uno de cuyos extremos está fijo al mecanismo que la hace girar. El otro extremo señala sobre la escala el valor de la magnitud. Generalmente, en el frente de la caja hay un tornillo que permite ajustar la aguja a la posición cero de la escala.

Bornes de conexión. Estos instrumentos tienen dos bornes sobre los cuales se realiza la conexión eléctrica.

TIPOS

Por la forma en que se utilizan, los voltímetros y amperímetros pueden ser:

fijos

portátiles

Fijos (fig.1)

Son los que se construyen para ser colocados en tableros, cuando se desea una indicación permanente de la magnitud que se controla.

Portátiles (fig.2)

Son instrumentos transportables y se utilizan para hacer medidas en los lugares donde se quiera comprobar el valor de la tensión o de la corriente.

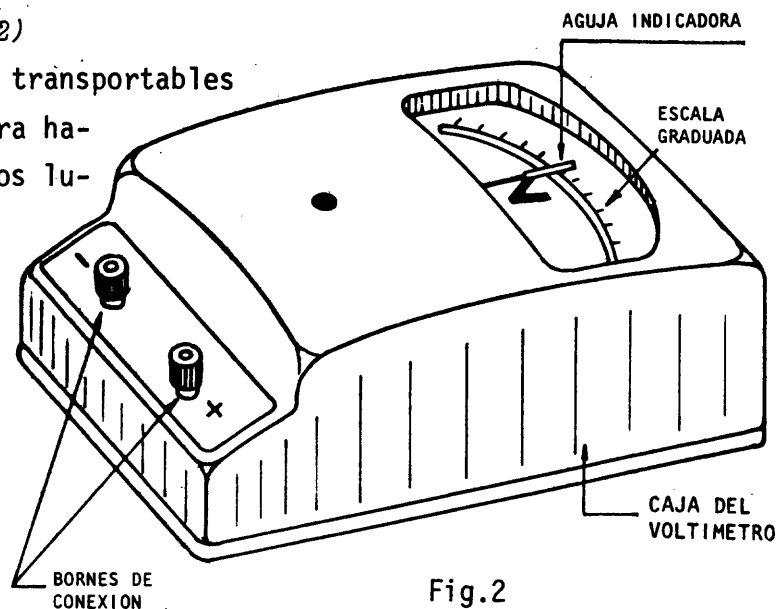


Fig.2



CLASIFICACIÓN

Según el tipo de corriente, se pueden clasificar en:

instrumentos para corriente continua (C.C. ó D.C.)

instrumentos para corriente alterna (C.A. ó A.C.)

instrumentos para ambas corrientes

Instrumentos para corriente continua

Estos instrumentos se utilizan solamente en circuitos eléctricos de corriente continua.

Uno de los bornes tiene una marca (+) que indica que debe conectarse al polo positivo del circuito; el otro lleva la marca (-) y debe conectarse al polo negativo del circuito (fig.2).

OBSERVACIÓN

Al instalar un instrumento para continua, haga una conexión momentánea observando el desplazamiento de la aguja. Si se desplaza en sentido contrario al de la escala, debe invertir las conexiones del instrumento.

Instrumentos para corriente alterna

Estos instrumentos se utilizan solamente para circuitos de corriente alterna; sus bornes no necesitan ninguna indicación de polaridad.







Instrumentos para ambas corrientes

Son instrumentos que pueden ser utilizados indistintamente en circuitos de corriente continua o alterna.

REPRESENTACIÓN

En la escala aparecen los símbolos que permiten establecer el tipo de corriente que mide el instrumento y la posición en que debe ser utilizado.

Los símbolos son los siguientes:

1.  Instrumento para tensión continua C.C. ó D.C.
2.  Instrumento para tensión alterna C.A. ó A.C.
3.  Instrumento para tensión continua y alterna.
4.  Instrumento proyectado para trabajar en posición vertical.
5.  Instrumento proyectado para trabajar en posición horizontal.
6.  Instrumento proyectado para trabajar en posición inclinada y grados de inclinación.

En los esquemas eléctricos se representan de la siguiente forma:

Voltímetro

Amperímetro

Ejemplo: El voltímetro de la figura 3 tiene los símbolos de los renglones 3 y 4, indicando que puede ser empleado tanto en la corriente continua como en alterna, y que debe utilizarse en posición vertical.

Conexión del Voltímetro

Para medir la tensión de una línea se conecta el voltímetro en la forma que se indica en la figura 4. Para medir la tensión en los bornes de un receptor, se conecta de acuerdo con la figura 5.

Conexión del amperímetro

Los amperímetros siempre se conectan en serie con los receptores (fig.6).

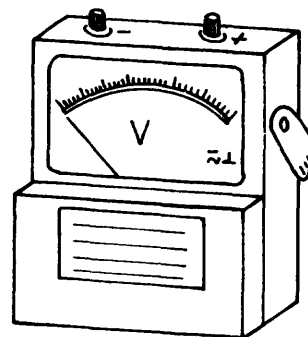


Fig.3

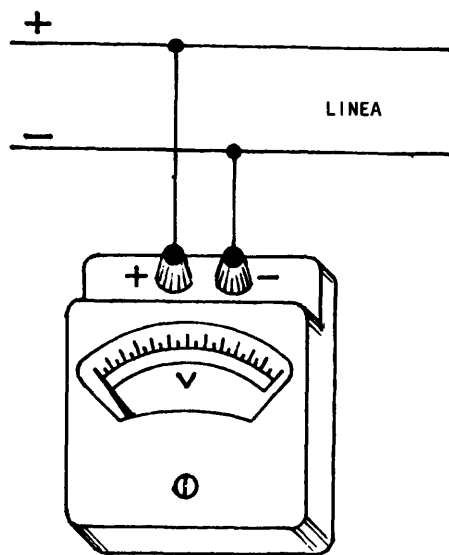


Fig.4

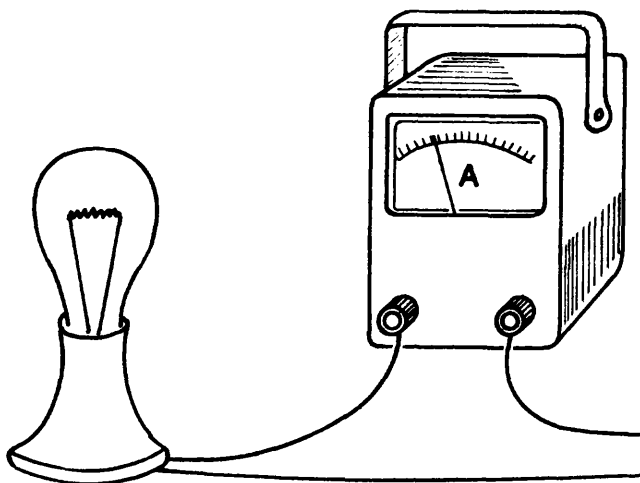


Fig.6

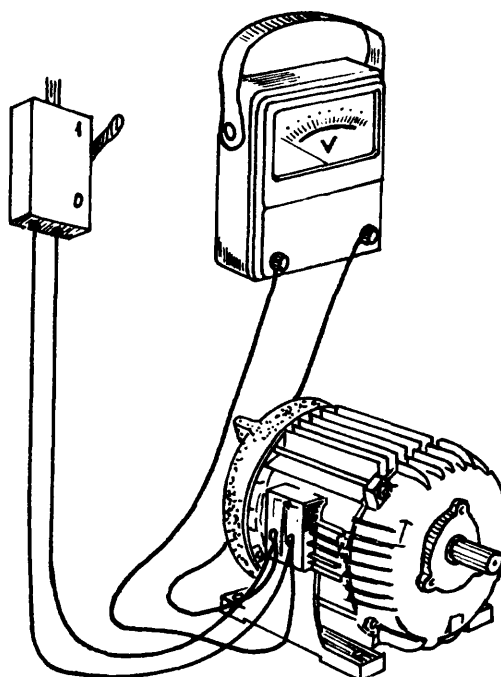


Fig.5

Es un instrumento que permite medir la resistencia eléctrica de un elemento en ohmios.

Constitución

Los ohmímetros (fig.1) constan de:

Una caja que contiene todos los componentes.

Un instrumento con escala calibrada en ohmios (Ω).

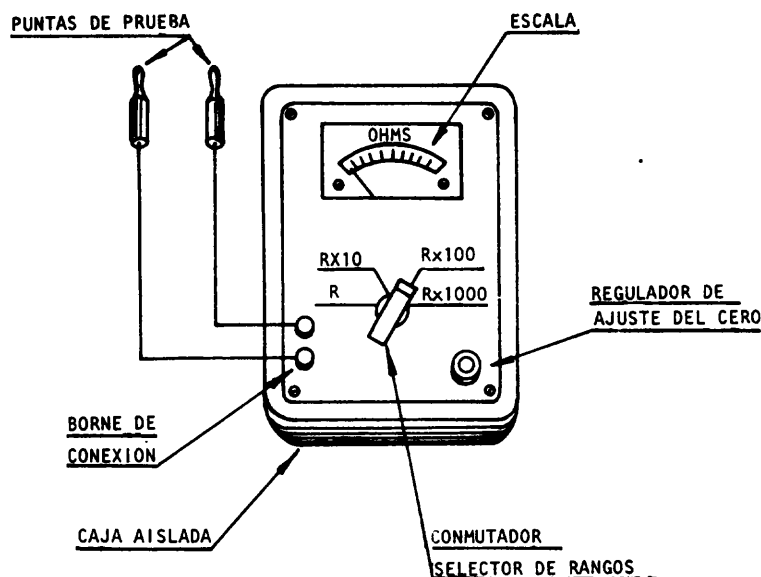


Fig.1

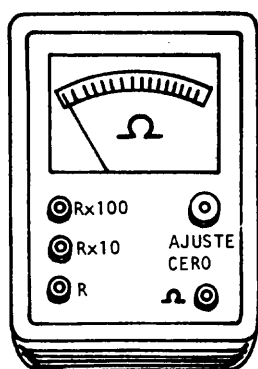


Fig.2

Un conmutador selector de rangos de escala.

Una perilla reguladora de ajuste de la aguja a ce ro.

Dos bornes de conexión con puntas de prueba.

En algunos casos no existe el conmutador y la selección se hace por medio de enchufar (fig.2).

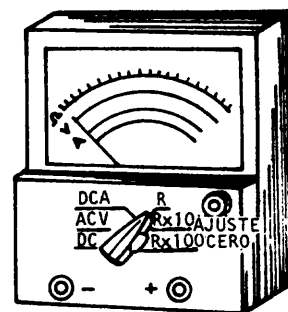


Fig.3

TIPOS

Los ohmímetros son instrumentos portátiles, y se distinguen los siguientes:

ohmímetro solamente (fig.1)

multiprobador (fig.3), en el que se hallan

combinados el ohmímetro, con un voltímetro y amperímetro.

CONDICIONES DE USO

Los ohmímetros, a diferencia de los voltímetros y amperímetros, tienen el cero de su escala a la derecha (fig.4) y a su izquierda el signo ∞ (infinito) que corresponde a una resistencia superior a la de la escala seleccionada en el instrumento.

Para efectuar una medición, se debe seleccionar la escala, y luego colocar las puntas de prueba en contacto entre sí, con lo que la aguja se desplazará hacia la derecha ajustando la perilla reguladora se hace coincidir la aguja con el cero de la escala; se separan las puntas de prueba y se conectan a los extremos de la resistencia a medir. La aguja del instrumento marcará un valor en la escala que deberá multiplicarse por el "multiplicador de escala".

Ejemplo: (fig.4), la aguja indica en (A) 5 ohmios; en (B) 30 ohmios y en (C) 200 ohmios; si el conmutador se encuentra en la posición $R \times 10$, las lecturas anteriores se deben multiplicar por 10 y serán respectivamente: 50 ohmios, 300 ohmios y 2000 ohmios.

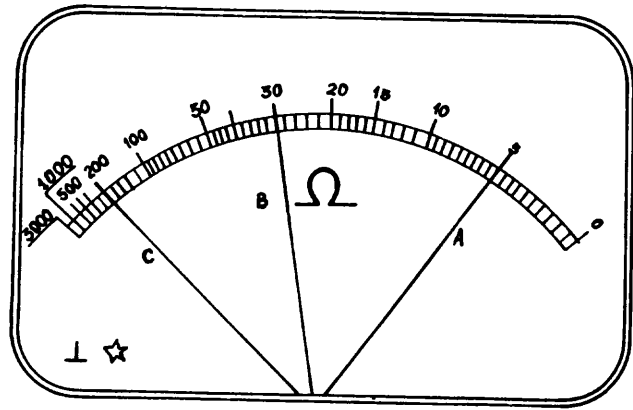


Fig.4

OBSERVACIÓN

Antes de usar el ohmímetro, debe asegurarse que el elemento a medir no se halle conectado a ningún tipo de tensión eléctrica.

MANTENIMIENTO

Cuando en alguna escala, la aguja no se pueda ajustar al cero, se debe sustituir la pila interna del ohmímetro.

SIMBOLOGÍA

El ohmímetro se representa en forma convencional con el símbolo: (fig.5).

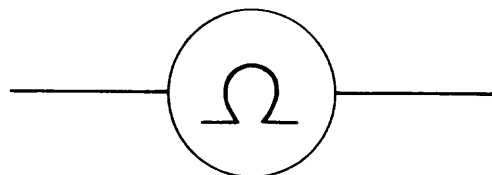


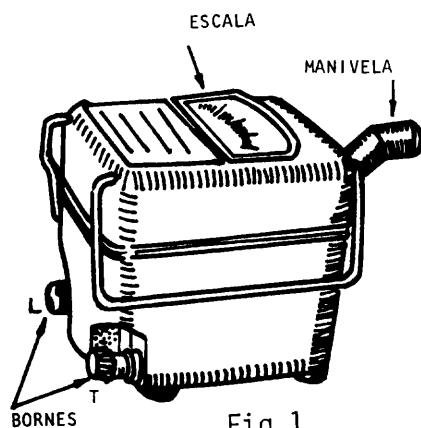
Fig.5

VOCABULARIO TÉCNICO

OHMÍMETRO - Ohmetro

El megóhmetro es un instrumento portátil, que se utiliza para medir la resistencia de aislación de las instalaciones eléctricas, motores, generadores, transformadores, etc. (fig.1).

Constitución



Está constituido por un instrumento de medida con la escala graduada en megóhmios y un pequeño generador de corriente continua, que se hace girar con una manivela.

En la parte exterior tiene 2 bornes de conexión y un pulsador para ajustar el instrumento en el momento de efectuar la medida.

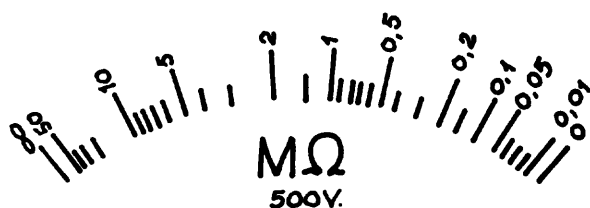
Existen megóhmetros sin pulsador, en los cuales la tensión del generador, se mantiene constante, independientemente de la velocidad de giro de la manivela.

CARACTERÍSTICAS

Estos instrumentos se construyen con diferentes alcances de escala y un generador de tensión del valor adecuado a cada aplicación.

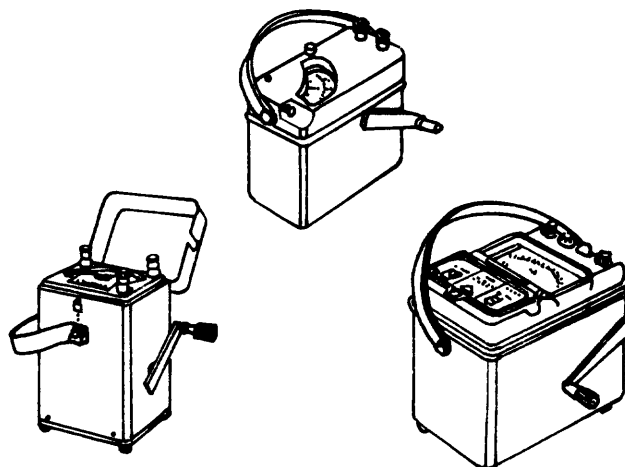
Los más comunes son los que permiten medir hasta 50 megóhmios con una tensión de 500 V. (fig.2).

Cuando la instalación eléctrica o el aparato que se compruebe son para trabajar con alta tensión, debe utilizarse megóhmetros de mayor alcance, (1.000 ó 10.000 megóhmios), cuyo generador proporciona una tensión de 2.500 V ó 5.000 V.



TIPOS

Los megóhmetros varían generalmente en su aspecto exterior; en la figura se muestran algunos de estos aparatos (fig.3).



USO DEL MEGÓHMETRO

Para utilizar el megóhmetro se procede de la siguiente manera:

- a) Se conecta sobre los bornes de conexión el circuito que se quiere probar.

OBSERVACIÓN

Antes de conectar el megóhmetro verifique que el circuito o máquina no tenga tensión.

- b) Se hace girar la manivela y al mismo tiempo se oprime el pulsador de ajuste. Se controla que la aguja se estacione en el cero de la escala, disminuyendo o aumentando, para conseguirlo, la velocidad de giro de la manivela.

- c) Se suelta el pulsador y girando siempre la manivela a la misma velocidad, se hace la lectura sobre la escala.

APLICACIONES

La resistencia de aislación de una instalación, se comprueba conectando el instrumento a los conductores de alimentación (fig.4) y entre estos y la conexión de tierra (fig.5).

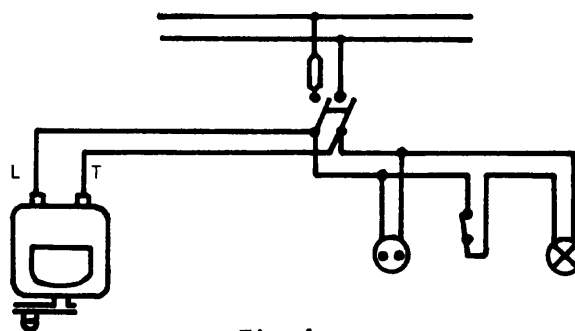


Fig.4

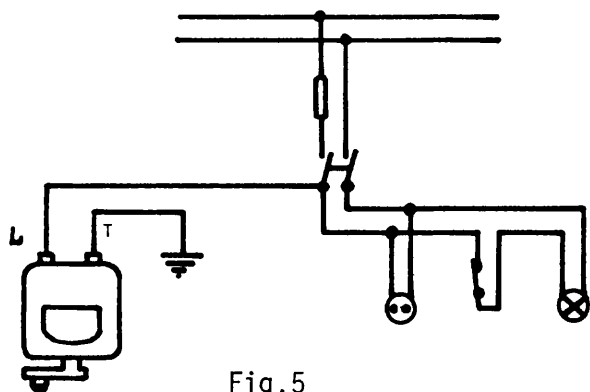


Fig.5

La resistencia de aislación de un motor, se mide conectando el instrumento entre masa y cada uno de los bornes del motor (fig.6).

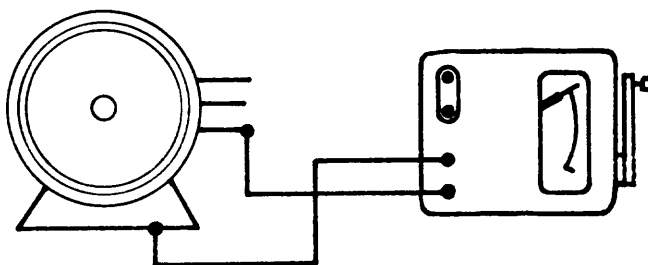


Fig.6

Después, se prueba entre fases, para lo cual se quitan los puentes en la placa de conexiones.

Es un instrumento que permite efectuar con facilidad medidas de intensidad de corriente y tensión eléctrica alternas, en los circuitos de las instalaciones y receptores eléctricos.

Es una herramienta muy útil para el electricista por la simplicidad de su empleo y su fácil transporte.

Constitución

El instrumento (fig.1) está constituido por:

- la pinza*
- el instrumento de medida*
- el selector de escala*

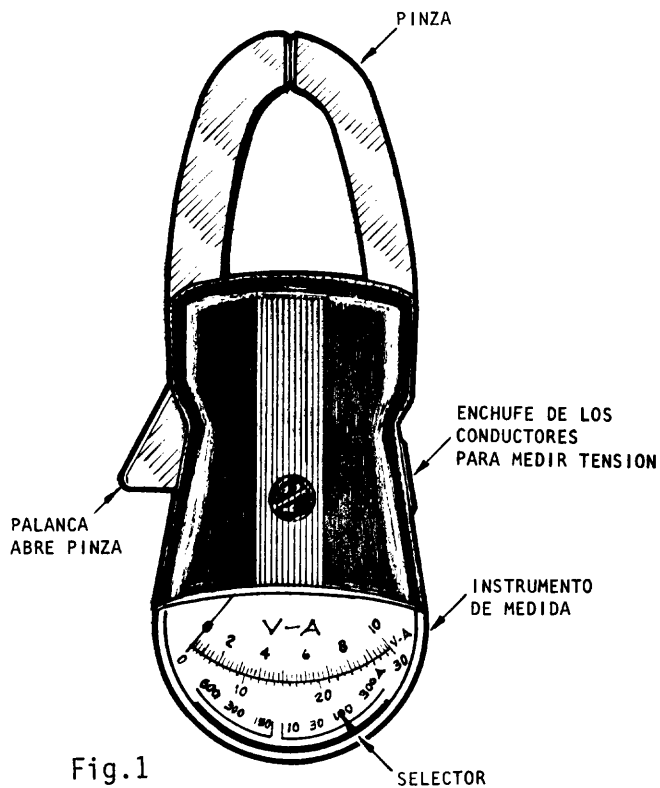


Fig.1

La pinza

Se compone de 2 piezas metálicas, recubiertas por material aislante, que se mantienen unidas por la acción de un resorte.

Una de las piezas es movable y se separa de la parte fija mediante un botón o palanca.

El instrumento de medida

Está constituido por un galvanómetro resistente al transporte y a las vibraciones.

Tiene una escala con varias graduaciones o alcances.

La escala pintada de rojo permite medir tensión (voltios) y la pintada en negro es para medir corriente (amperios).

El selector de escala

El selector permite elegir la escala adecuada a la medida de tensión o corriente que se desea realizar.

Se mueve por medio de una palanca que está ubicada detrás del instrumento o en la parte inferior.

MEDICIÓN DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Este instrumento permite medir corriente eléctrica alterna sin necesidad de interrumpir el circuito eléctrico ya sea sobre los conductores aislados (fig.2) o barras pintadas (fig.3).

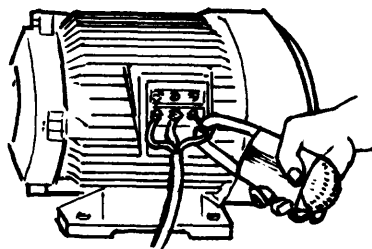


Fig.2

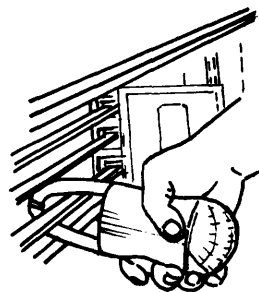


Fig.3

MEDICIÓN DE TENSIÓN ELÉCTRICA

Para usar, la pinza de medición como voltímetro, se utilizan dos conductores que vienen con el instrumento (fig.4).

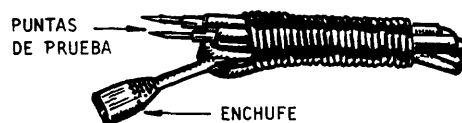


Fig.4

Estos conductores tienen en uno de sus extremos una ficha que se enchufa en el instrumento y en el otro una punta de prueba con tubo aislante de protección.

CONDICIONES DE USO

Para realizar una medición se selecciona la escala correspondiente, de acuerdo a la magnitud de la tensión o corriente que se va a medir.

Cuando no se conoce el orden de esa magnitud, se comienza por la escala más alta y luego se elige con el selector la que permita obtener una lectura precisa.

OBSERVACIÓN

Una vez utilizado el instrumento, debe guardarse en su estuche protector (fig. 5).

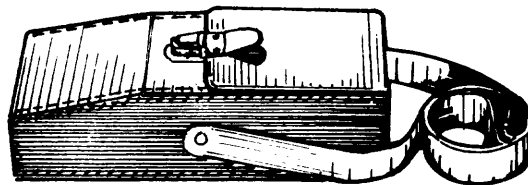


Fig.5

Son piezas metálicas que se colocan en los extremos de los conductores con el fin de realizar una buena conexión eléctrica a los bornes de un accesorio o aparato.

Constitución

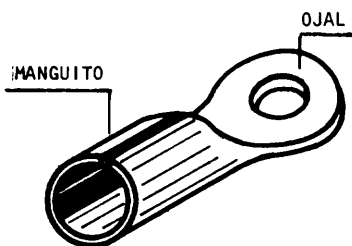
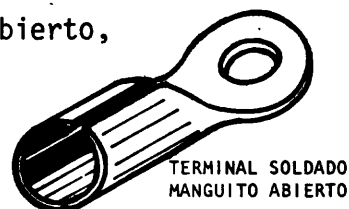


Fig.1

Los terminales son construidos generalmente de cobre, bronce, latón o plomo. Algunos de ellos vienen estañados para protegerlos contra la oxidación y facilitar la soldadura.

Los terminales están constituidos por un solo cuerpo en el que se distinguen dos partes; el manguito donde se introduce el conductor y el ojal con el que se efectúa la conexión al borne del aparato (fig.1).

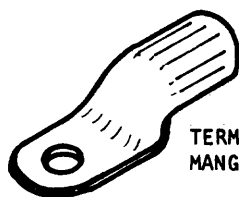
El manguito puede ser abierto, (fig.2) cerrado (fig.3) o con una pieza atornillable (fig.4).



TERMINAL SOLDADO
MANGUITO ABIERTO

Fig.2

El ojal puede ser cerrado o abierto (fig.5).



TERMINAL SOLDADO
MANGUITO CERRADO

Fig.3

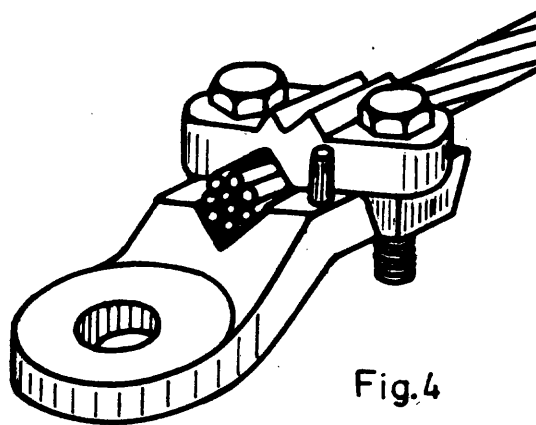
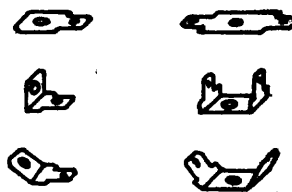


Fig.4



Fig.5



LENGÜETAS MACHOS

Fig.6

CONSTRUCCIÓN

Los terminales se fabrican por distintos procesos, como ser: moldeado o es tampado.

TIPOS

Los terminales se pueden clasificar, por la forma en que se unen a los extremos de los conductores, en:

terminales soldados

terminales a presión

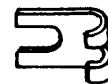
Terminales soldados. Son los que se fijan al conductor con soldadura de estaño.

En las instalaciones eléctricas y en bobinados se utilizan generalmente terminales soldados. Estos pueden tener el manguito cerrado (fig.3) o abierto (fig.2).

En las instalaciones de automóviles existen gran variedad de terminales soldados que varían en su forma de acuerdo con los elementos a conectar.

En la figura 6 se muestran diferentes tipos de terminales que se fijan a los aparatos por medio de tornillos o por enchufe.

Dentro de los sistemas por enchufe existen terminales macho y hembra que sirven para unir conductores (fig.7).



TIPO RECTO

TIPO BANDERITA

Fig.7

Terminales a presión. Son los que se sujetan a los conductores por medio de tornillos (fig.4) o por aplastamiento del manguito (fig.8).

El aplastamiento del manguito se realiza con un alicate especial (fig.9).

Estos terminales se emplean en todos los tipos de instalaciones y tienen la ventaja de que permiten realizar las conexiones con mayor rapidez.

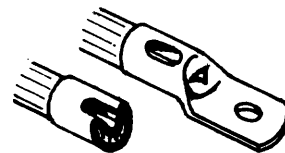


Fig.8

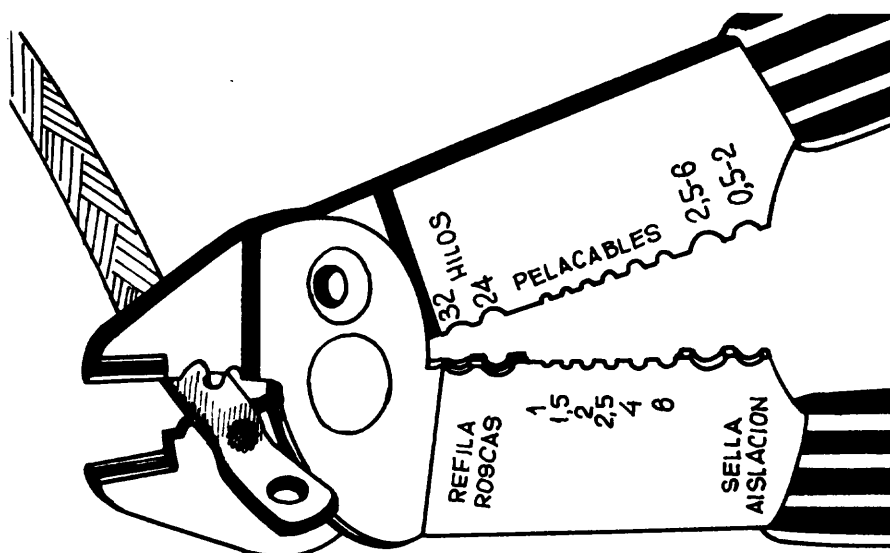


Fig.9

Terminales para baterías. Son terminales especiales para conexiones permanentes de la batería a la instalación del automóvil.

Se fabrican de plomo o bronce. Los conductores pueden ser fijados a los terminales por soldadura (fig.10), o por apriete (fig.11).

El conjunto se conecta a la batería apretando el tornillo de fijación.

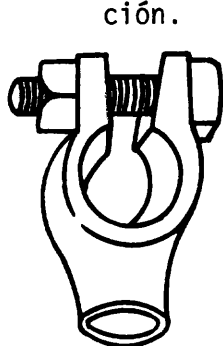


Fig.10

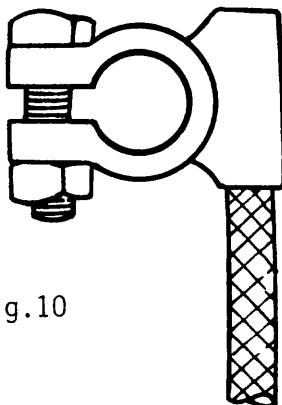


Fig.11

OBSERVACIÓN

Para evitar oxidación y deterioros, los terminales de la batería se preservan con una capa de vaselina industrial.

Pinzas de cocodrilo. Son terminales que tienen la forma de tenacilla pequeña, de boca dentada y mantenida cerrada por un resorte. Soldadas o fijadas a presión en el extremo de un conductor eléctrico, permiten conectarlo rápidamente con otro, y separarlo instantáneamente del mismo para romper el contacto.

La pinza que se muestra en la figura 12 se emplea en los cargadores de baterías y la indicada en la figura 13 se utiliza para la conexión de instrumentos.

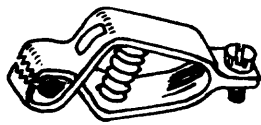


Fig.12



Fig.13



Materiales aislantes son aquellos que, por su gran resistencia eléctrica, son considerados como no conductores de la electricidad.

Se emplean para aislar los conductores y en la construcción de aparatos y accesorios eléctricos.

TIPOS USUALES

Los materiales aislantes más utilizados son:

resinas sintéticas (plásticos)

vidrio

porcelana

caucho

papeles

mica

Resinas sintéticas. Las resinas sintéticas son materiales fáciles de moldear o modelar por la acción del calor y la presión.

Se emplean en el revestimiento de conductores y en la construcción de accesorios eléctricos, tales como interruptores, tomacorrientes, portalámparas, etc. El material empleado en estos últimos se conoce con el nombre de baquelita.

Vidrio. Es un material duro y frágil, generalmente transparente. Con él se fabrican aisladores para líneas aéreas, bulbos y tubos para lámparas de iluminación, etc.

Con fibras de vidrio muy finas y tejidas, se fabrican conductos flexibles, que se emplean para aislar los conductores eléctricos protegiéndolos del calor y los agentes químicos.

Porcelana. Es un material cerámico, de masa vitrificada muy compacta, blanca y por lo general revestida con una capa de esmalte fino.

Con la porcelana se fabrican aisladores de diversos tipos y numerosas piezas para aparatos eléctricos.

Caucho. El caucho es un material blando y elástico y su uso más



generalizado es para forrar conductores eléctricos.

Papeles. Son hojas delgadas que se obtienen laminando una pasta de fibras vegetales y minerales y a cuyas muchas variedades corresponden numerosas aplicaciones.

Generalmente se emplean en los bobinados.

Mica. La mica es un mineral que se encuentra en láminas muy finas y transparentes.

Se emplea generalmente como aislante termoeléctrico, y con él se fabrican aislaciones para resistencias eléctricas y separadores en la fabricación de los colectores para máquinas eléctricas giratorias.

Se denomina cinta aislante a una tira plana, larga y angosta que por su gran resistencia eléctrica se utiliza para cubrir los empalmes de conductores (fig.1) o cuando se necesita reemplazar la aislación original.

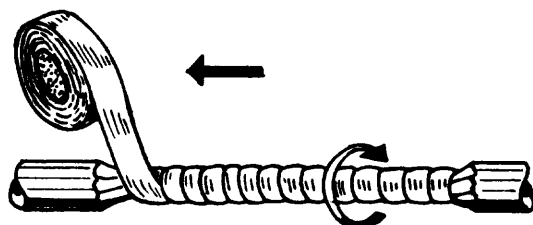


Fig.1

Constitución

Las cintas aislantes se fabrican con materiales plásticos, gomas, o con telas impregnadas en compuestos especiales que a la vez son aislantes y adhesivos.

TIPOS

Las cintas aislantes se pueden clasificar en:

cinta de fricción

cinta de goma

cinta de plástico

Cinta de fricción. Es una tira de tela de algodón muy resistente impregnada en un compuesto aislante y adhesivo de color negro.

Cinta de goma. Es una tira elástica fabricada con diversos compuestos de caucho. Estas cintas no tienen adhesivo.

Cinta de plástico. Es una tira compuesta totalmente de material plástico y con una cara adhesiva. Se fabrican de diversos colores. Estas cintas son resistentes a la humedad y a los corrosivos.

CARACTERÍSTICAS COMERCIALES

Las cintas aislantes se presentan en rollos de diferentes tamaños y anchos (fig.2).

CONDICIONES DE USO

Un buen aislamiento debe llevar primero una capa de cinta de goma y sobre ella otro recubrimiento de cinta de fricción.

Cuando se utiliza cinta plástica no es necesaria la capa con cinta de goma.

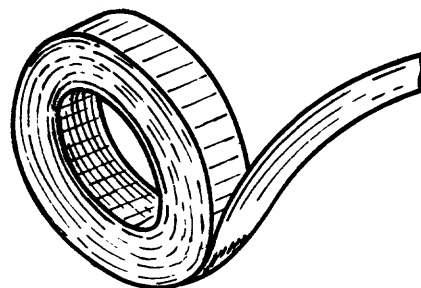


Fig.2

El fusible es el medio más sencillo de interrupción automática de un circuito eléctrico, en caso de elevarse la corriente eléctrica por sobrecarga o cortocircuito.

Constitución

El fusible está constituido por un hilo metálico o lámina que se funde por efectos del calor producido por el pasaje de la corriente eléctrica.

El metal más empleado es el plomo, por su baja temperatura de fusión. En algunos casos se emplea la plata alemana el cobre.

El fusible se monta sobre un cuerpo aislante que puede tener diferente forma y tamaño.

En la figura 1 se muestra un cartucho fusible empleado

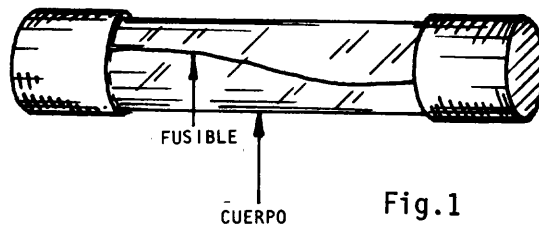


Fig.1

do en las instalaciones de automóviles y la figura 2 corresponde a un tapón fusible utilizado generalmente en las instalaciones eléctricas de edificios.



Fig.2

TABLA DE FUSIBLES

Para la elección del material y el diámetro del fusible se empleará la siguiente tabla.



Intensidad de fusión en Amperios.	Cobre Diámetro en mm.	Plomo Diámetro en mm.	Plata Alemana Diámetro en mm
5	0,159	0,58	0,246
7,5	0,206	0,78	0,32
10	0,248	0,95	0,39
15	0,327	1,25	0,51
20	0,396	1,49	0,60
25	0,45	1,72	0,72
30	0,52	1,97	0,81
35	0,57	2,18	0,88
40	0,63	2,35	0,90
45	0,68	2,59	1,07
50	0,73	2,77	1,15
55	0,78	2,95	1,25
60	0,83	3,14	1,27
65	0,86	3,32	1,30
70	0,91	3,48	1,43
75	0,95	3,62	1,45
80	1	3,80	1,57
85	1,05	3,94	1,63
90	1,07	4,10	1,69
95	1,10	4,20	1,71
100	1,12	4,30	1,76

Intensidad de fusión en Amp. (I) = Constante K x $\sqrt{\text{diámetro del hilo}^3}$

	K
Cobre	80
Aluminio	59,2
Plata Alemana	40,8
Hierro	24,6
Plomo	10,8

$$I = K \times \sqrt{D^3}$$

Extractado de Enciclopedia C.E.A.C.

La lámpara es una fuente de luz artificial cuyo funcionamiento se basa en algún fenómeno eléctrico.

TIPOS

El alumbrado eléctrico se obtiene con los siguientes tipos de lámparas .

Lámpara de incandescencia

Lámpara fluorescente

Lámpara de arco

Lámpara de luminiscencia

Lámpara de incandescencia. Es una lámpara cuya luz proviene de un filamento metálico montado dentro de una ampolla de vidrio al vacío e intensamente calentado por el paso de la corriente (fig.1).

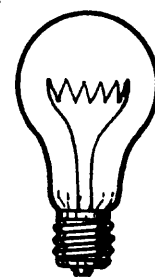
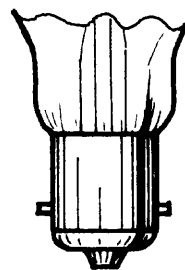
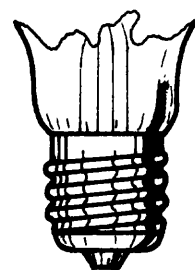


Fig.1

La conexión eléctrica se realiza por medio de casquillos. Estos pueden ser de rosca o de bayoneta (fig.2).



BAYONETA



ROSCA

Fig.2

Lámpara fluorescente. Consiste en un tubo de vidrio, revestido interiormente de sustancia fluorescente, dentro del cual existen gases y vapor de mercurio a baja presión. En cada extremo tiene un filamento y un electrodo céntrico (fig.3).

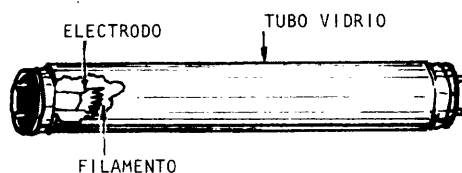


Fig.3

Lámpara de arco. Son lámparas que producen una luz intensa por medio de un arco eléctrico establecido entre dos electrodos de carbón a los que se aplica una diferencia de potencial adecuada (fig.4).



Fig.4

Lámparas de luminiscencia. Son lámparas en que la luz se produce por la descarga eléctrica entre dos electrodos en una atmósfera de gases como el neón, argón, etc.; a baja presión, dentro de un tubo de vidrio.

Trabajan con alta tensión (1.000 Voltios por metro de tubo) y se utilizan generalmente en anuncios luminosos (fig.5).

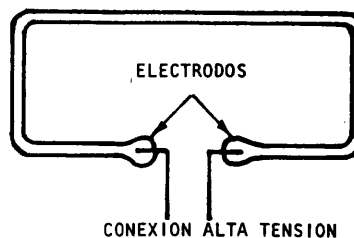


Fig.5

Los transformadores son aparatos que permiten elevar o reducir tensiones o corrientes eléctricas alternas.

Se utilizan en sistemas de distribución de energía, instalaciones de timbres, equipos de soldadura, instrumentos de medida, cargadores de baterías u otros.

Constitución

Las partes principales que componen un transformador son:

núcleo

bobina primaria

bobina secundaria

Núcleo. Constituye el circuito magnético del transformador. Es una pieza metálica construida de chapas magnéticas aisladas entre sí y sobre la cual van montadas las bobinas.

NUCLEO DE COLUMNAS

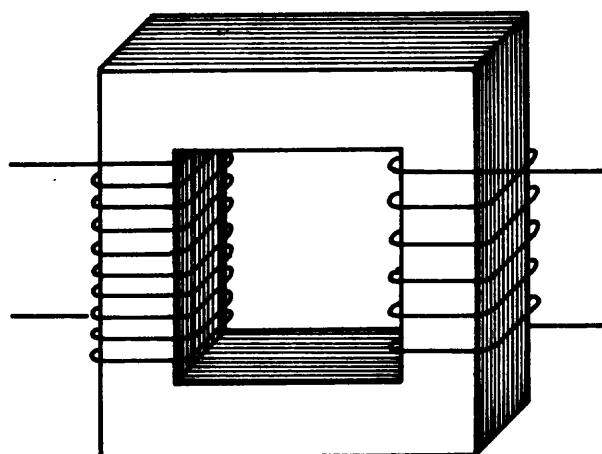


Fig.1

Hay distintas formas de núcleos; las más usuales son:

NUCLEO ACORAZADO

núcleo de columnas (fig.1).

núcleo acorazado (fig.2)

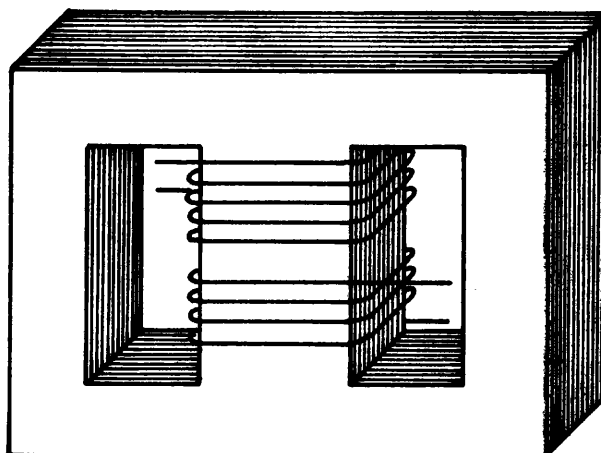


Fig.2

Bobina primaria. Recibe el nombre de bobina primaria la que se conecta a la línea o fuente de alimentación alterna.

Bobina secundaria. La bobina secundaria es aquella que entrega energía y a la cual se conectan los aparatos a utilizar.

Esta bobina puede tener varias derivaciones, las que permiten obtener distintas tensiones de salida.

Por ejemplo los transformadores para timbres, generalmente se fabrican para 3 tensiones (fig.3).

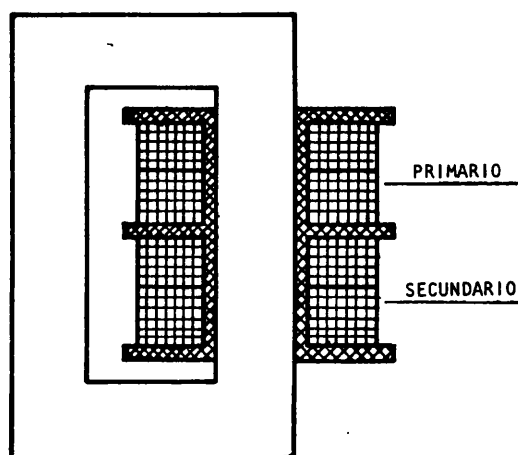


Fig.3

GENERALIDADES SOBRE LAS BOBINAS

Las bobinas tienen diferentes formas y tamaños. Están aisladas entre sí y del núcleo. En algunos casos las bobinas se arrollan sobre carretes diferentes los que pueden ser montados en la misma columna del núcleo (fig.4) o en

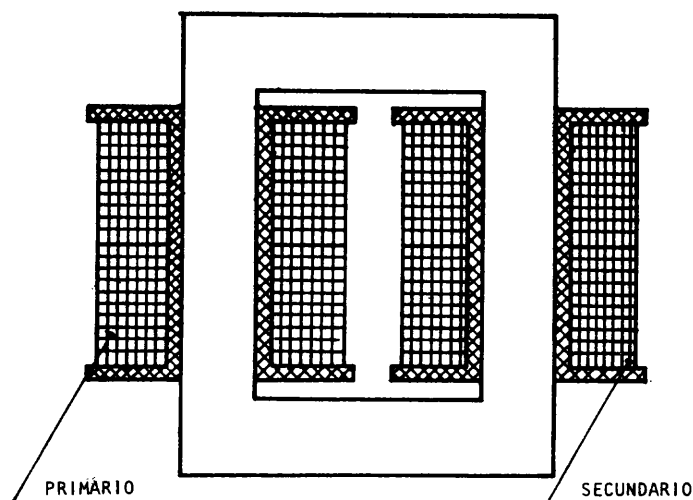


Fig.4

TRANSFORMADORES

columnas distintas (fig.5). En los transformadores pequeños se acostumbra a construir una bobina sobre la otra en el mismo carrete (fig.6).

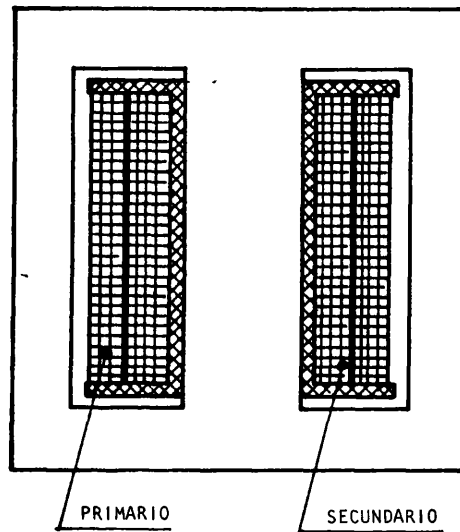


Fig.5

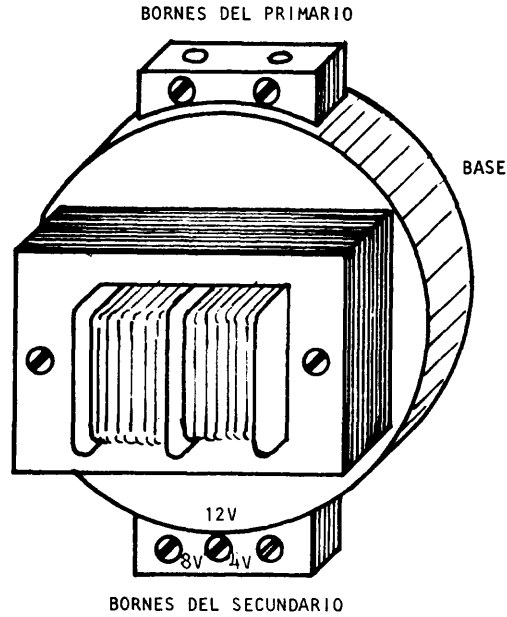


Fig.6

Los condensadores eléctricos son dispositivos que tienen la propiedad de acumular energía eléctrica, en forma de una carga, que depende de la construcción del condensador y la tensión continua que se aplica a sus terminales.

Constitución

Los condensadores están constituidos por dos armaduras metálicas separadas por un material aislante, denominado dieléctrico (fig.1). Según la superficie de las armaduras y el tipo y espesor del material aislante, los condensadores tienen distinta capacidad, cuya unidad de medida es el faradio. Generalmente, la capacidad se expresa en un submúltiplo de esa unidad: el micro-faradio, que se abrevia

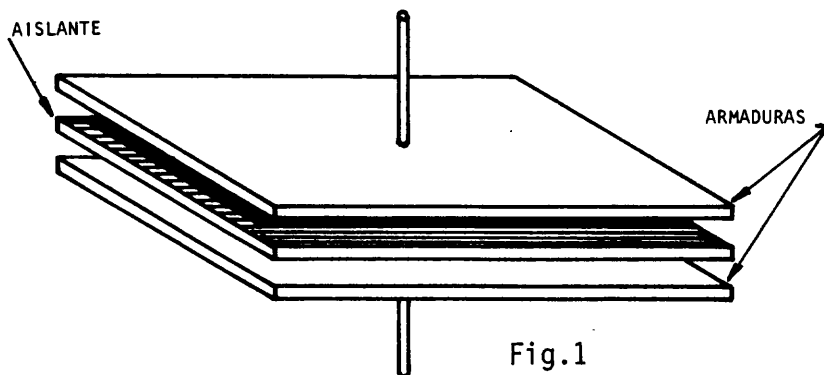


Fig.1

TIPOS

Los condensadores utilizados en las instalaciones eléctricas, en el arranque de motores y en los circuitos de los automóviles, son de dos tipos principales:

de papel

electrolíticos

Condensadores de papel (figs. 2 - 3a)

Están constituidos por un apilamiento o arrollamiento de hojas de estaño, separados por papel parafinado o impregnado en materias aislantes.

Este tipo de condensadores se emplea generalmente para valores de capacidad comprendidos entre 0,01 de microfaradio y unos 10 microfaradios, y tensiones desde 200 voltios, hasta varios kilovoltios.

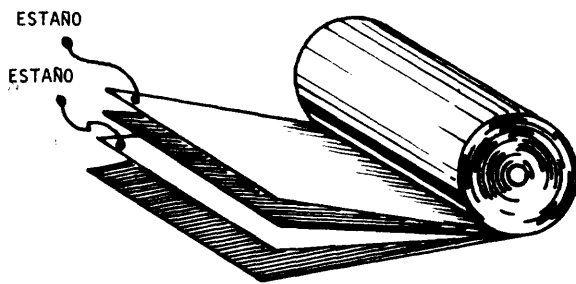


Fig.2-

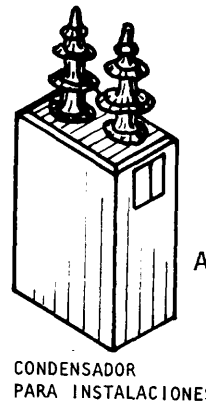
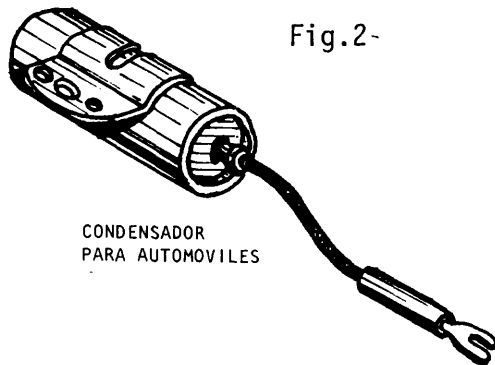


Fig.3



CONDENSADOR
PARA AUTOMOVILES

Condensadores electrolíticos (fig. 3b)

Están formados por un recipiente o cubierta de aluminio, que constituye uno de los electrodos y una cinta de aluminio en forma de espiral aislada del recipiente. Mediante un proceso químico especial, se deposita sobre el aluminio una finísima capa aislante, que actúa como dieléctrico. Este tipo de condensadores se produce con capacidades de alto valor, hasta centenares de microfaradios y tensiones de trabajo entre 10 y 600 voltios.

CARACTERÍSTICAS

Cada condensador lleva impresos, en su envoltura, el valor de su capacidad, las tensiones de trabajo y prueba, los márgenes de la temperatura ambiente y cuando corresponde, la indicación de polaridad.

Las máquinas eléctricas rotativas o giratorias transforman la energía eléctrica en mecánica o viceversa, según se trate de motores o generadores. Dicha transformación se produce mediante fenómenos electromagnéticos.

TIPOS

En general se pueden dividir en 2 grupos:

- máquinas de corriente continua*
- máquinas de corriente alterna*

Máquinas de corriente continua

Este tipo de máquinas consta de diversos elementos (fig.1). El hecho de que la máquina sea motor o generador no altera su constitución.

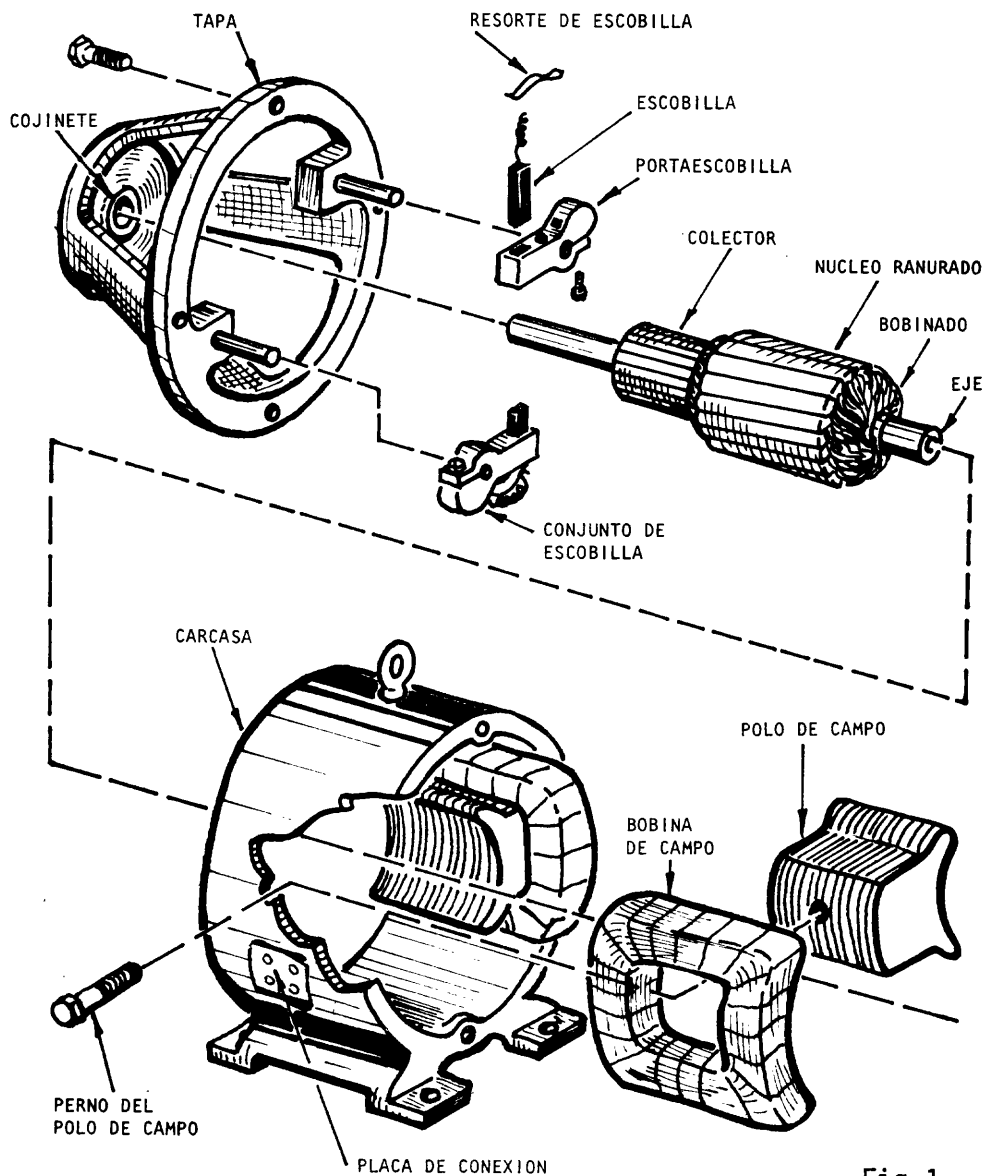


Fig.1

Las partes fundamentales de una máquina de corriente continua son:

el estator

el rotor

El estator, es la parte fija de la máquina, y está compuesta por la carcasa, las piezas polares, bobinas, tapas, portaescobillas, placa de conexión y cojinetes.

El rotor, es la parte móvil de la máquina y está compuesta por: núcleo ranurado, bobinado y colector.

Máquinas de corriente alterna

Las máquinas de corriente alterna pueden ser motores o generadores, y se construyen para corriente monofásica o trifásica.

Motores

Los motores de Corriente Alterna pueden ser de rotor bobinado o de rotor en corto circuito, llamado comunmente de jaula de ardilla. Estos motores se agrupan en un tipo de máquinas denominadas de *inducción*.

OBSERVACIÓN

La constitución de un motor monofásico (fig. 2) difiere de la de los trifásicos en que los primeros llevan un dispositivo centrífugo y a veces un condensador para el proceso de arranque.

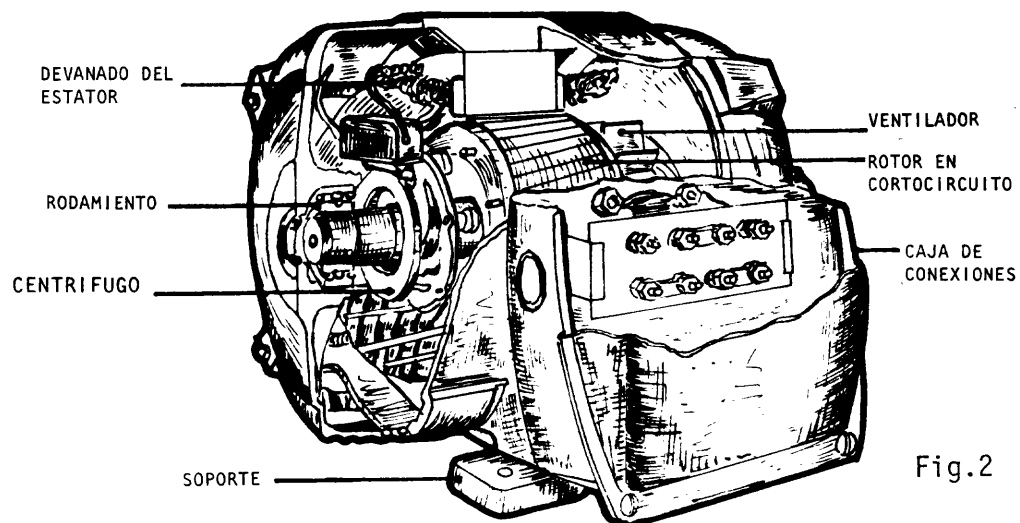


Fig.2

Generadores de corriente alterna (alternadores)

Los generadores de corriente alterna reciben el nombre de alternadores. La carcasa y su bobinado son iguales a los del motor de corriente alterna.

El rotor (parte giratoria) está compuesto por un eje (fig.3) al que van sujetos electroimanes que, en número par, forman los

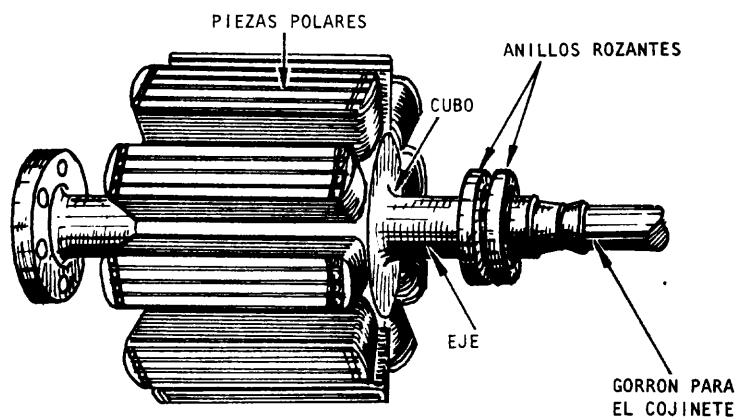


Fig.3

polos magnéticos y que son alimentados por corriente continua proveniente de una fuente externa. Dicha alimentación se realiza a través de 2 anillos rozantes que van montados en el eje.

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Cuando se arma una máquina giratoria, antes de ponerla en marcha, se debe verificar que:

- a) La aislación del bobinado tenga como mínimo una resistencia de 1000 ohmios por voltio.
- b) Todos los componentes de la máquina estén limpios.
- c) Los cojinetes estén lubricados y no tengan desgastes o roturas.
- d) El colector, escobillas o interruptor centrífugo, (si los hubiere) no estén deteriorados.
- e) Las tapas estén en su posición correcta y bien aseguradas, permitiendo que el rotor gire libremente, sin roces.
- f) Las conexiones eléctricas estén limpias y apretadas.

Es una máquina rotativa de rotor bobinado que transforma la energía mecánica aplicada en su eje en energía eléctrica. Se utiliza donde es necesaria una fuente de corriente continua (fig.1).

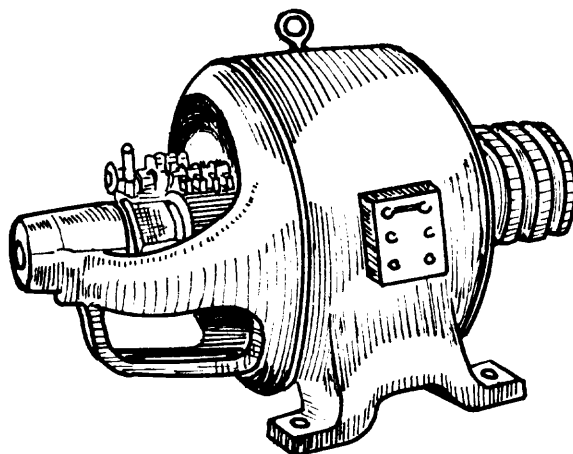


Fig.1

Constitución

El generador de corriente continua está constituido por una parte fija, denominada *estator* y otra móvil, giratoria, llamada *rotor*.

Estator - El estator comprende las partes siguientes: carcasa, piezas polares, bobinas, tapas, portaescobillas, placa de conexión y cojinetes.

La *carcasa* es la parte exterior de la máquina; en su interior van montadas las piezas polares, (polos inductores). Sirve además para completar el circuito magnético.

Las *piezas polares* son bloques de hierro macizo, formando el núcleo de las bobinas de campo.

Las *bobinas de campo* (bobinas inductoras) producen el campo magnético necesario.

Las *tapas* mantienen centrado el rotor con respecto a los polos inductores; en una de ellas van montados los portaescobillas.

El portaescobillas soporta las escobillas en su lugar correcto y con la presión adecuada.

Las escobillas sirven para conectar el circuito eléctrico del rotor con los bornes terminales.

Los cojinetes son los que permiten girar libremente al rotor.

Rotor - El rotor está compuesto por el eje, el núcleo ranurado, el colector, el bobinado y el ventilador.

El eje es el elemento que soporta todos los accesorios móviles que componen el rotor.

El núcleo ranurado está compuesto por un paquete de láminas de hierro aisladas entre sí y prensadas. En sus ranuras van alojadas las bobinas.

El colector es un conjunto de láminas conductoras (delgas) aisladas entre sí, a las que van conectadas las puntas de las bobinas y donde frotan las escobillas.

El bobinado de un rotor está formado por las bobinas dispuestas en las ranuras del núcleo y por las conexiones destinadas a unir los conductores a través del colector.

Ventilador es el elemento encargado de mantener a la máquina, a una temperatura de funcionamiento conveniente, para evitar recalentamientos en sus bobinados y núcleos.

TIPOS DE GENERADORES DE CORRIENTE CONTÍNUA (DÍNAMOS)

Los generadores de Corriente Continua se clasifican según la forma en que sus campos son alimentados con corriente.

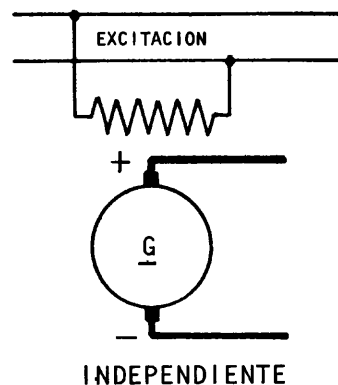
Si los campos son alimentados por una fuente externa se dice que la dínamo es de excitación independiente. Si los campos se alimentan de la misma corriente generada, se dice que la dínamo es autoexcitada.

Generador con excitación independiente

El generador con excitación independiente tiene sus bobinas de campo alimentadas por una fuente exterior (fig.2).

En los generadores autoexcitados hay tres tipos de conexión que son:

- paralelo o derivación (shunt)*
- serie*
- compuesto o mixto (compound)*



INDEPENDIENTE

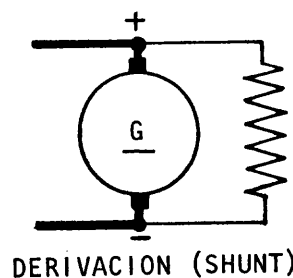
Fig.2

Generador derivación (shunt) (fig.3).

El generador derivación tiene sus bobinas inductoras (de campo) conectadas en paralelo con el inducido.

Las bobinas inductoras se componen de un gran número de espiras de alambre de pequeño diámetro.

La corriente que circula por las bobinas de campo es aproximadamente un 5 % de la corriente que entrega el inducido.



DERIVACION (SHUNT)

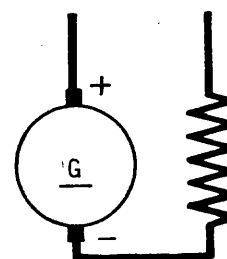
Fig.3

Generador serie (fig.4)

El generador serie tiene las bobinas inductoras conectadas en serie con el inducido y con la carga.

El bobinado inductor está formado de alambres de diámetro grueso ya que a través de él y del inducido circula toda la corriente que entrega el generador.

El generador serie es poco utilizado, porque es difícil obtener de él una tensión constante.



SERIE

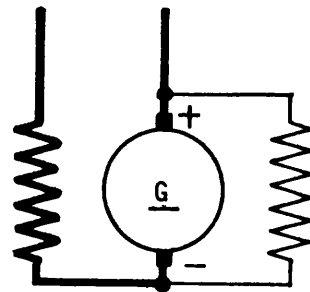
Fig.4

Para que un generador serie genere tensión, es preciso que haya alguna carga conectada al circuito de línea.

Generador compuesto (compound) (fig.5).

Las bobinas inductoras de un generador compuesto están formadas por un arrollamiento paralelo y otro serie, estando los dos bobinados arrollados sobre las piezas polares.

Las bobinas inductoras derivación (alambre delgado y elevado número de espiras) están conectadas en paralelo con el inducido y las bobinas serie (alambres gruesos y bajo número de espiras) están conectadas en serie con el inducido.



COMPUESTO (COMPOUND)

Fig.5

Por las bobinas derivación circula la corriente de excitación, (5 % de la corriente de carga) y por las bobinas serie circula la corriente de carga.

CARACTERÍSTICAS

Generador derivación (shunt)

La tensión de salida de este generador disminuye a medida que se aumenta la corriente de carga.

Si la corriente no sobrepasa la indicada en la placa, la disminución de tensión es pequeña.

Generador serie

La tensión de salida de este generador, aumenta hasta la tensión de régimen, a medida que se aumenta la carga.

Generador compuesto (compound)

Este generador complementa las características de los generadores serie y shunt. Suministra una tensión de salida casi constante independientemente de la corriente de carga.

OBSERVACIÓN GENERAL

La potencia de los generadores, se indica en kilo-vatios (kw).



NORMALIZACION DE BORNES

Las colillas y la placa de conexión de un generador de corriente continua vienen marcadas según la normalización DIN o ASA en la forma indicada en el cuadro siguiente:

Armadura o inducido	A.B	A ₁	A ₂
Campo derivación	C.D	F ₁	F ₂
Campo serie	E.F	S ₁	S ₂

APLICACIONES

El generador derivación (shunt) se utiliza en automóviles y equipos motogeneradores de pequeña y mediana potencia.

El generador serie, practicamente en desuso, se utilizaba en algunos casos, como por ejemplo para iluminación por arco en máquinas cinematográficas.

El generador compuesto se usa generalmente en equipos de soldadura de arco y plantas de energía de mediana y gran potencia.

Es una máquina giratoria de rotor bobinado que transforma energía eléctrica en energía mecánica. Se utiliza para mover maquinarias que requieren buena regulación de velocidad o en lugares donde solamente se suministra corriente continua.

Constitución

Los motores de Corriente Continua son en su constitución física similares a los generadores.

TIPOS

De acuerdo a las condiciones de excitación los motores de Corriente Continua se clasifican en tres tipos:

derivación (shunt)

serie

serie - paralelo (compound)

Su conexionado interno es igual al de los generadores de C.C.

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

Motor derivación (shunt)

Los motores shunt se caracterizan por tener una velocidad que depende directamente de la tensión aplicada. Se emplean en máquinas donde no es necesario un gran par de arranque pero sí una velocidad constante, como en bombas, bandas transportadoras, etc.

Motor serie

El motor serie posee un elevado par de arranque. Se emplean en maquinarias que deben arrancar con grandes cargas, tales como las grúas, locomotoras eléctricas, elevadores y los motores de arranque de los vehículos. Cuando los motores serie funcionan sin carga aplicada al eje alcanzan velocidades de giro excesivas.

Motor serie - paralelo (compuesto o compound)

Este motor reúne las características de los dos tipos anteriores; posee un alto par de arranque y un régimen de velocidad muy estable. Se le utiliza cuando se necesita disponer de gran fuerza mecánica y mantener la velocidad constante.

El electricista hace frecuentemente soldaduras con aleaciones de estaño y plomo para obtener un buen contacto eléctrico y rigidez mecánica en uniones de conductores, terminales y manguitos.

CARACTERÍSTICAS

Las aleaciones estaño-plomo se presentan en forma de barras de unos 35 cm de largo o de alambres con núcleos de resina (fig.1).

Las barras o los carretes de alambres tienen indicado el porcentaje de estaño que contiene la aleación. Por dicho porcentaje se las denomina comercialmente.

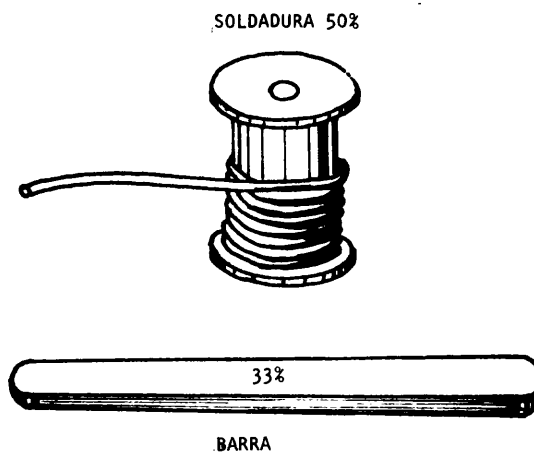


Fig.1

TABLA

Las aleaciones utilizadas comúnmente, su aplicación y las temperaturas de fusión se indican en la tabla siguiente.

Aleación estaño plomo		Temperatura de fusión	Ampliación
33%	67%	250° C	Soldaduras en cables, terminales y manguitos.
50%	50%	215° C	Soldadura en alambres y terminales pequeños.

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Para obtener una buena soldadura, los elementos a soldar deben estar limpios, libres de óxidos y recubiertos con desoxidantes.

El desoxidante más utilizado es la resina.

Se puede utilizar también pastas que no contengan ácidos o sales corrosivas. La sal de amoníaco se usa solamente para limpiar la punta de cobre del soldador.

Las piezas soldadas no deben moverse hasta que la aleación que es de color plateado brillante cuando está fundida, adquiera un color plateado opaco. Eso indicará que ya se ha endurecido.

Para conectar un aparato eléctrico a un tomacorriente de una instalación se utiliza una ficha. Estos dos elementos, tomacorriente y ficha, conforman lo que se denomina enchufe.

Constitución

Los enchufes están constituidos por dos piezas que encajan entre sí para establecer la conexión eléctrica (fig.1).

Las piezas se denominan: tomacorriente o base y ficha.

TOMACORRIENTE. El tomacorriente es de colocación fija y tiene contactos metálicos de bronce o latón, montados sobre una base aislada de baquelita o porcelana. Los contactos se conectan a la instalación eléctrica.

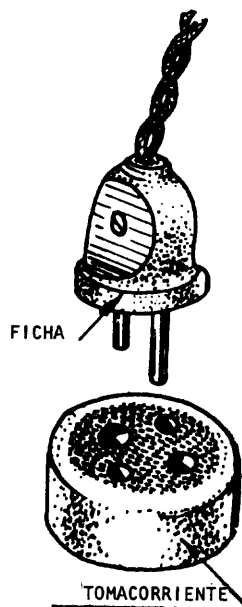


Fig.1

TIPOS DE TOMACORRIENTE

Los tomacorrientes de la figura 2 se aplican en instalaciones a la vista y los de la figura 3 son para las embutidas. Ambos tipos admiten una tensión de hasta 220 voltios.

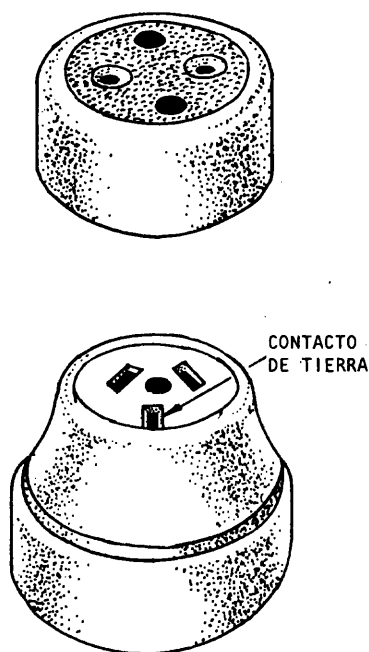


Fig.2

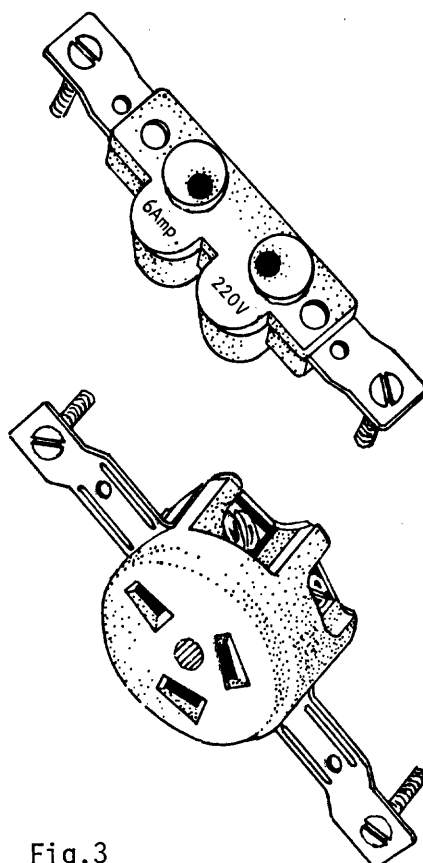


Fig.3

Para las instalaciones con tensiones menores de 120 voltios se emplean los indicados en las siguras 4 y 5.

Los tomacorrientes denominados de tipo universal (fig.6), se adaptan a fichas con diferentes formas de clavijas de sección circular o rectangular.

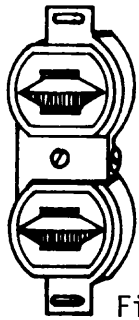


Fig.4

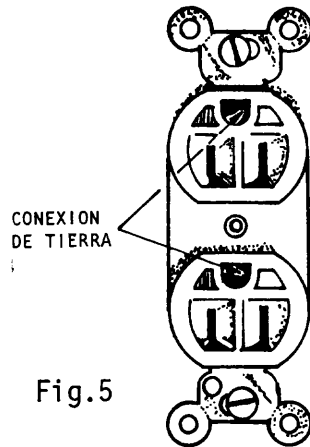


Fig.5

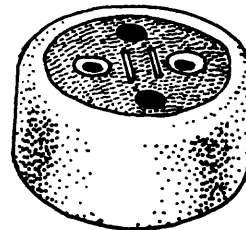


Fig.6

FICHAS. Las fichas están compuestas por clavijas de bronce o latón fijadas sobre un cuerpo aislante de baquelita o goma (fig.7).

Las clavijas pueden ser de sección circular o rectangular y a ellas se conectan los conductores de los artefactos eléctricos portátiles.

TIPOS DE FICHAS

Las fichas se diferencian por la forma y cantidad de las clavijas. Estas deben corresponder con los contactos de los tomacorrientes. La clavija para la conexión a tierra se diferencia de las otras por su mayor longitud (fig.8).

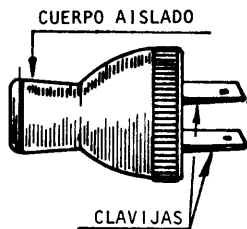


Fig.7

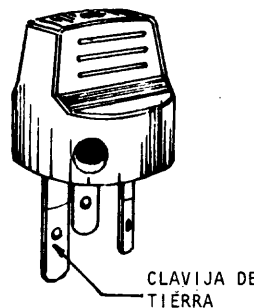


Fig.8

PRECAUCIÓN

CUANDO SE ENCHUFEN O DESENCHUFEN LAS FICHAS, SE DEBEN TOMAR POR EL CUERPO AISLADO SIN TOCAR LAS CLAVIJAS (fig.9) NI TIRAR DEL CONDUCTOR.

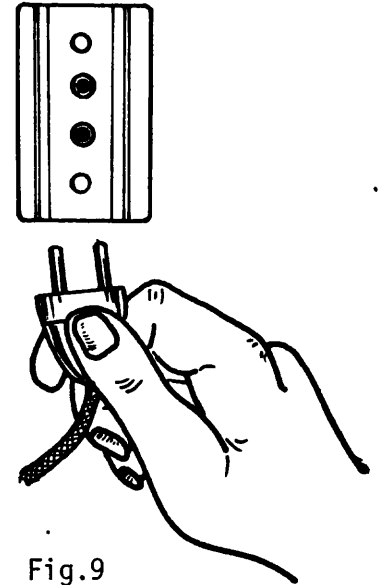


Fig.9

ENCHUFE DE PROLONGACIÓN. Cuando se efectúan prolongaciones de cordones, se utilizan los enchufes de prolongación (fig.10) compuestos por dos fichas: macho y hembra.

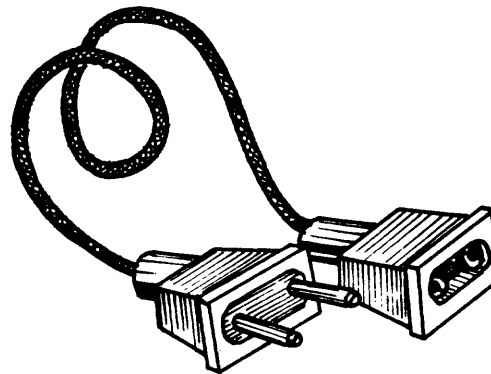


Fig.10

La escobilla es una pieza que permite establecer contacto eléctrico deslizante entre una parte fija y otra móvil. Se emplea en máquinas eléctricas giratorias (fig.1).

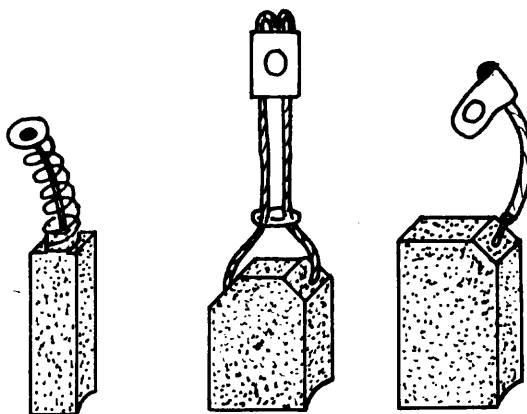


Fig.1

Constitución

La escobilla se construye con una mezcla de polvo de carbón y grafito. En algunos casos se le agrega polvo de cobre o negro humo.

Su resistencia eléctrica, dureza y abrasividad, están estudiadas para asegurar un buen funcionamiento de la máquina con un mínimo de desgaste.

TIPOS

De acuerdo con la mezcla empleada, se obtienen los siguientes tipos:

escobilla a base de carbón

escobilla con agregado de polvo de cobre

escobilla a base de grafito

Escobilla a base de carbón. Está compuesta de una mezcla de carbón, en mayor proporción y grafito.

Se utiliza generalmente en máquinas de corriente continua para tensiones entre 110 V y 440 V.

Escobilla con polvo de cobre. Está compuesta de una mezcla de carbón y grafito, a la que se agrega polvo de cobre. Eso disminuye su resistencia eléctrica y aumenta su capacidad de corriente.

Se emplea generalmente en máquinas para baja tensión, como ser los motores de arranque para automóviles.



Escobilla a base de grafito. Está compuesta de una mezcla de carbón y grafito, este último en mayor proporción. Tiene poca resistencia eléctrica y aumenta sus condiciones lubricantes, disminuyendo por lo tanto el desgaste del colector.

CONDICIONES DE USO

Para la selección del tipo de escobilla a emplearse, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Corriente que puede conducir.

Velocidad del colector.

Presión de contacto.

Resistencia eléctrica.

MANTENIMIENTO

Para el cuidado de la escobilla, se debe verificar periódicamente lo siguiente:

Superficie de contacto.

Presión del resorte.

Conexión eléctrica.

Desgaste natural.

Al hacer el mantenimiento se debe eliminar en todos los casos las grasas, lubricantes o polvos adheridos.

Es un elemento en el cual las escobillas se mantienen firmemente sujetas en su posición correcta en relación con el colector. Se utilizan en todo tipo de máquinas giratorias cuyo inducido lleve colector.

Constitución

Están constituidos por una caja donde va alojada la escobilla y un resorte o lámina curvada que la presiona manteniéndola en contacto con el colector (fig.1).

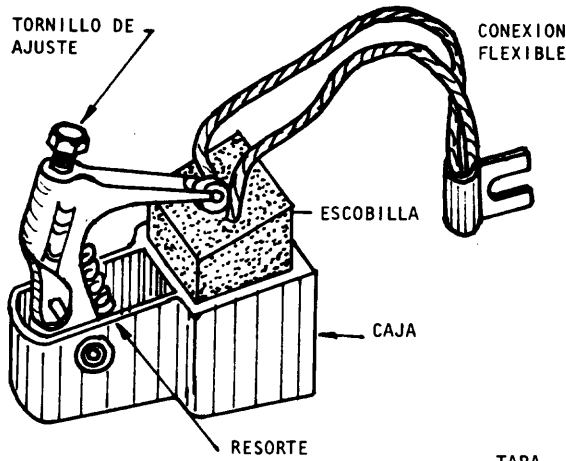


Fig.1

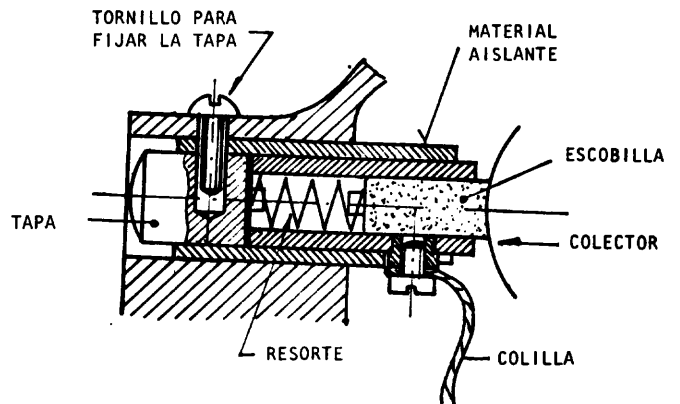


Fig.2

FORMAS DE CONSTRUCCION

Existe un variado número de formas de portaescobillas (figs. 1 - 2 - 3) según el tipo de máquina y la corriente que circula por la misma.

TIPOS Y CARACTERISTICAS

Los portaescobillas pueden clasificarse en fijos y regulables (figs. 2 y 3).

Estos pueden ser de bronce, cobre, baquelita o plástico.

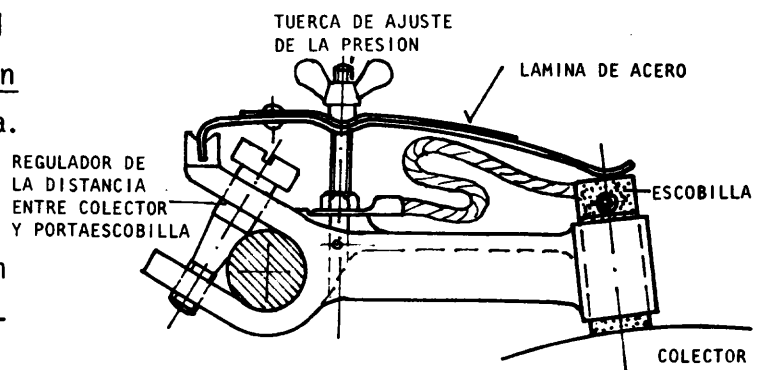


Fig.3

CONDICIONES DE USO

Un portaescobillas, además de proporcionar una caja para mantener en determinada posición las escobillas, tiene también resortes para mantener la escobilla apoyada contra la superficie del colector con una presión adecuada, que puede ser regulable (fig.3).

En máquinas grandes, los portaescobillas van montados y aislados sobre un anillo o corona (fig.4) y esta a su vez va montada en la parte interior de una de las tapas.

En este caso los portaescobillas pueden ajustarse sobre los pasadores en sentido lateral y en sentido vertical (fig.3).

El objeto de la corona es permitir a todo el grupo de escobillas girar un pequeño ángulo para ajustar su posición con respecto a los campos y eliminar el chisporroteo que se origina al aplicarle carga ya sea a un generador o a un motor de C.C.

A menudo hay dos o más portaescobillas montados en cada pasador o barra, ya que varias escobillas se adaptan mejor a la superficie del colector que una sola más grande (fig.5).

MANTENIMIENTO

Al realizar el mantenimiento, además de la limpieza, ya sea del polvo o grasa, es necesario verificar el estado de la caja, resorte, tornillos, y remaches y la aislación eléctrica del conjunto con respecto a la masa de la máquina.

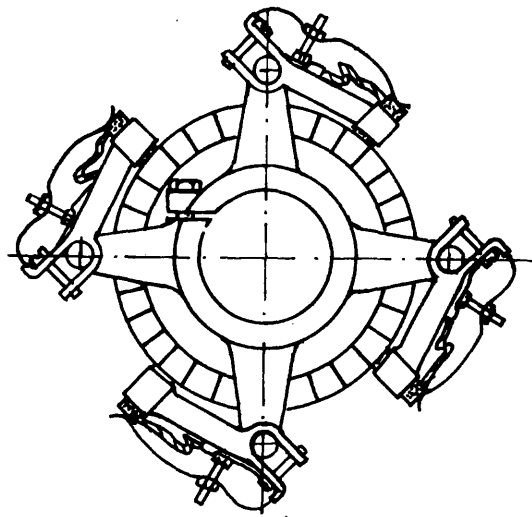


Fig.4

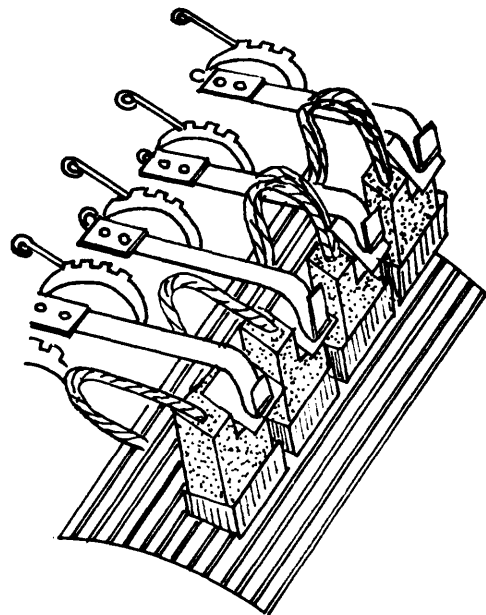


Fig.5

Son piezas metálicas fabricadas de diversas formas que constituyen el circuito magnético de aparatos y máquinas electromagnéticas.

TIPOS

Los núcleos se pueden clasificar en :

núcleos macizos

núcleos laminados

Núcleos macizos

Los núcleos macizos se forman de hierro dulce o fundido y se emplean para montar las bobinas en máquinas de corriente continua.

En la figura 1 se muestra la pieza polar del estator de un motor de corriente continua.

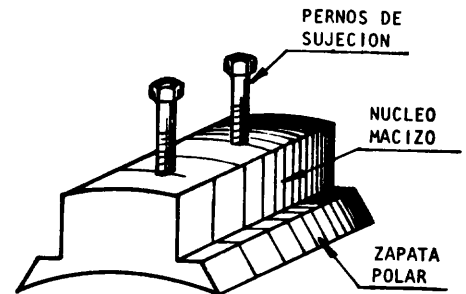


Fig.1

Núcleos laminados

Los núcleos laminados se emplean en máquinas de corriente alterna, transformadores y rotores de las máquinas de corriente continua. Se construyen con chapas metálicas magnéticas. El metal más utilizado es el hierro con silicio. El espesor de las láminas varía de acuerdo al tamaño y tipo de núcleo. La calidad de éste será mayor cuando más delgadas sean las láminas.

Las chapas, previamente cortadas con matrices, se aíslan entre sí con delgadas capas de barnices, lacas, papeles aislantes o simplemente oxidándolas. Los núcleos se forman montando las chapas y uniéndolas con tornillos o remaches.

Núcleos para transformadores

Están constituidos de manera que se puedan armar y desarmar fácilmente para montar las bobinas.

Existen diversas formas de núcleos para transformadores. Los más utilizados son:

núcleo de columna

núcleo acorazado

núcleo distribuido

Núcleo de columna

Consta de dos columnas y dos yugos (fig.2). Alrededor de una columna se aloja el bobinado primario y en la otra el secundario o bien se colocan las dos bobinas en la misma columna.

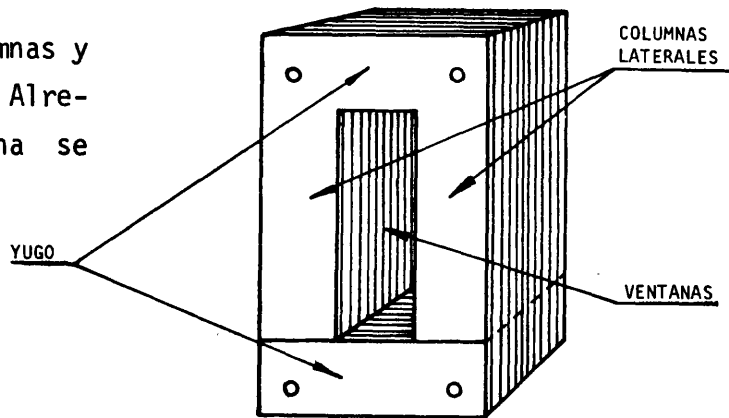


Fig.2

Núcleo acorazado

Consta de tres columnas y dos yugos (fig.3). Sobre la columna central, que es de mayor sección, van los bobinados.

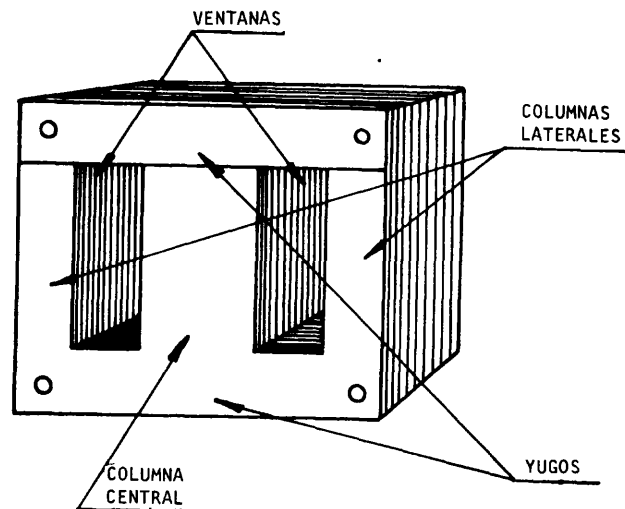


Fig.3

Los yugos y las otras dos columnas completan el circuito magnético.

Núcleo distribuido

Consta de tres núcleos de columna unidos como en la (fig.4).

Las bobinas van sobre la rama central formada por tres columnas.

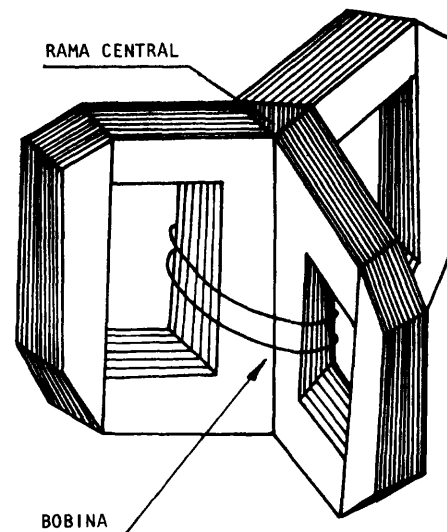


Fig.4

Núcleos de máquinas giratorias

En las máquinas giratorias hay dos formas de núcleos:

núcleos de estatores

núcleos de rotores

Estatores

Existen dos tipos de estatores; el de polos salientes (fig.5) y el ranurado (fig.6).

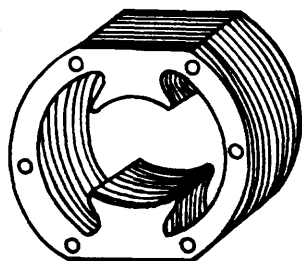


Fig.5

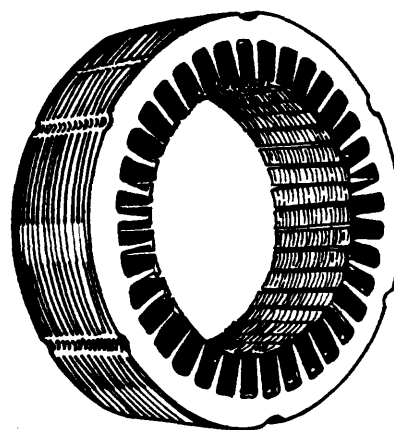


Fig.6

Estatores de polos salientes

Está constituido de láminas prensadas formando un paquete rígido que tiene diferentes formas (fig.5) y se utiliza en máquinas de pequeña potencia, por ejemplo motores de encerradora, taladros portátiles, ventiladores, afeitadoras.

OBSERVACION

Este tipo de estator se utiliza indistintamente con rotor bobinado y con rotor en jaula de ardilla.

Estatores ranurados

Los núcleos ranurados están constituidos de láminas prensadas formando un paquete rígido que tiene en su interior diferentes formas y número de ranuras (fig.6).

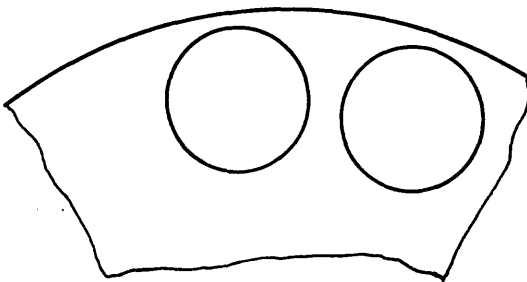
Las ranuras pueden ser semicerradas o abiertas (fig.7).

Las ranuras semicerradas se utilizan en motores de pequeña y mediana potencia y la ranura abierta en máquinas de mediana y gran potencia.

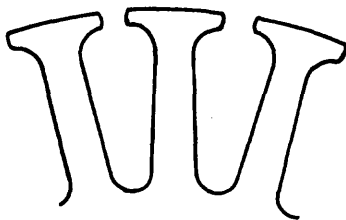
Rotores

El núcleo de los rotores está constituido de láminas cortadas por ma

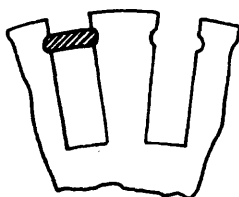
ROTORES



RANURA CERRADA



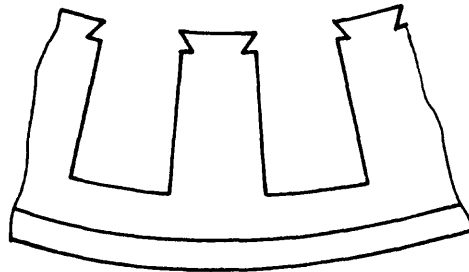
RANURA SEMI-CERRADA



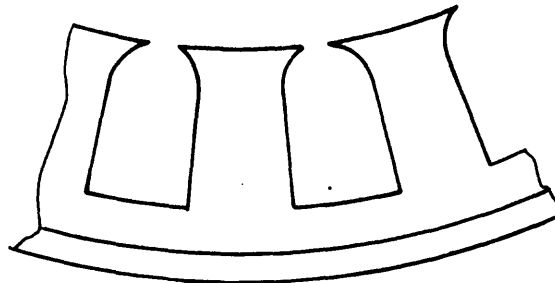
RANURA ABIERTA

Fig.8

ESTADORES



RANURA ABIERTA



RANURA SEMI-CERRADA

Fig.7

trices y prensadas, dispuestas en el eje a presión. En su parte exterior tiene ranuras que pueden ser de tres formas diferentes; cerrada, semicerrada y abierta (fig.8).

La ranura cerrada se utiliza en los rotores de jaula de ardilla y en algunos rotores bobinados; por ejemplo, en algunos motores de arranque de automóviles. La ranura semicerrada es muy utilizada en motores universales y máquinas de corriente continua.

La ranura abierta es utilizada en máquinas cuyo arrollamiento está formado por conductores de barras rectangulares o bobinas pre-moldeadas; en este caso el bobinado se asegura con zunchos en torno al núcleo del rotor.

En los talleres de bobinados se utilizan diferentes tipos de máquinas bobinadoras y una serie de moldes regulables.

MAQUINAS BOBINADORAS

Las máquinas bobinadoras se pueden clasificar en:

manuales

eléctricas

Máquinas manuales

Dentro de las máquinas manuales existen varios tipos de diferentes formas, pero, en general, constan de un soporte, un eje roscado en el cual se coloca el molde, una manivela y un cuenta vueltas (figs.1. 2 y 3).

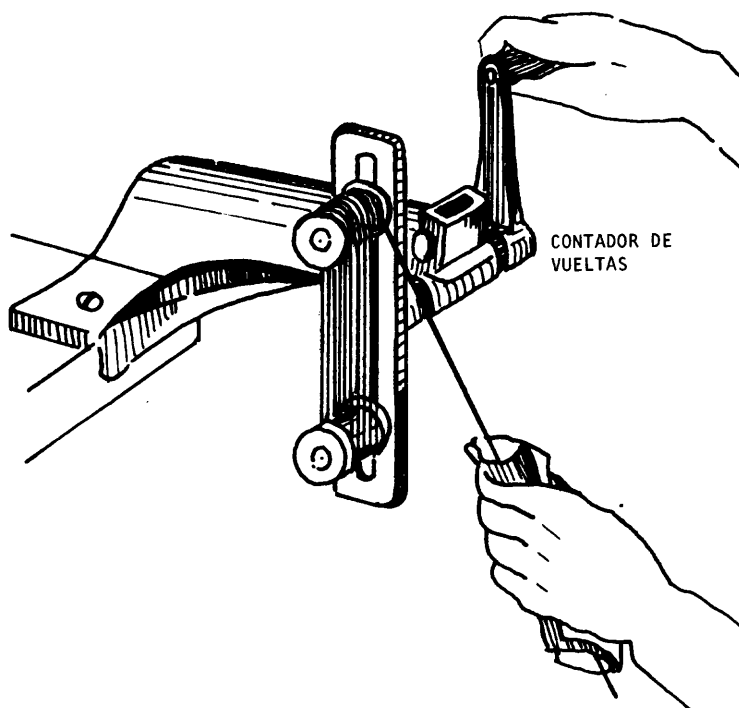


Fig.1

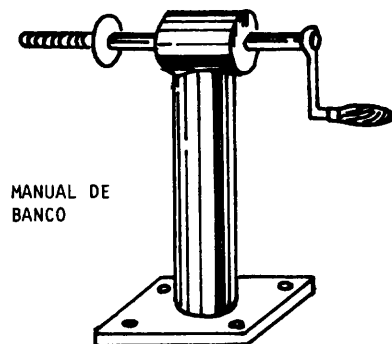


Fig.2

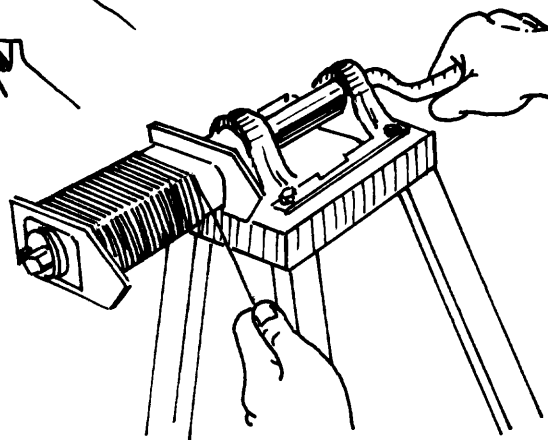


Fig.3

Máquinas eléctricas

Estas máquinas son accionadas por un motor eléctrico y disponen de un sistema regulador de velocidad del eje que soporta el molde, accionado por un pedal ubicado en la base de la máquina (figs. 4 y 5).

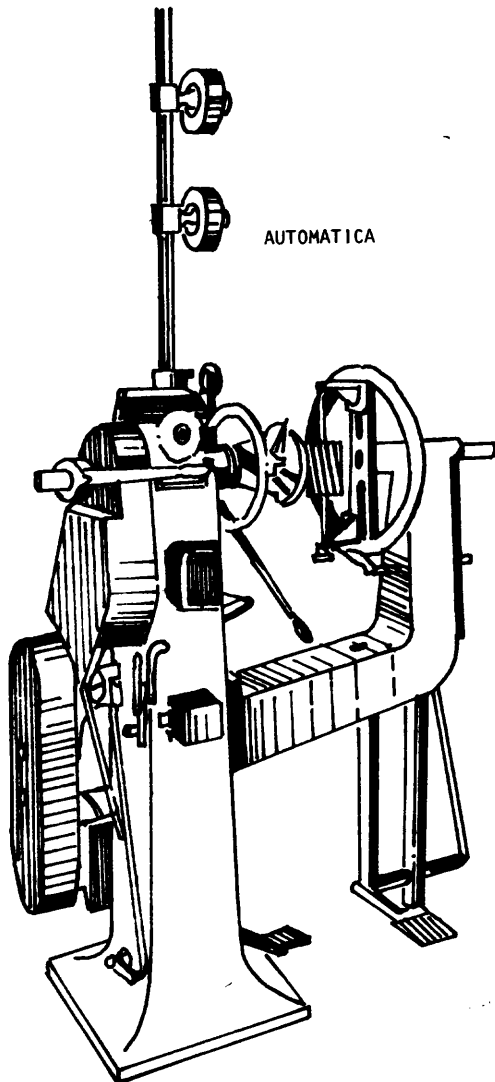


Fig.4

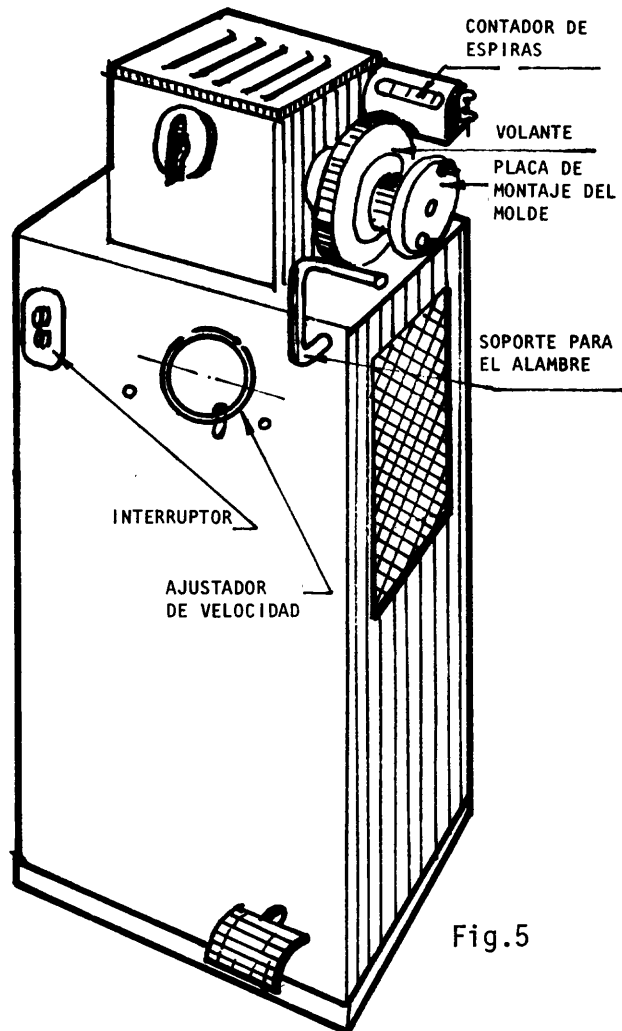


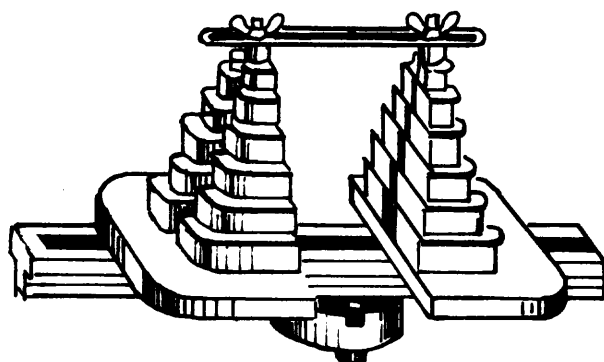
Fig.5

Algunas máquinas disponen además de un sistema automático de avance y retroceso, regulable, que ubica las espiras una al lado de la otra sin dejar espacios.

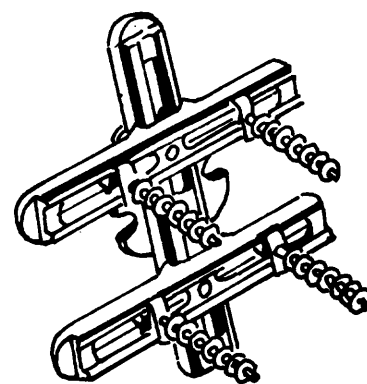
Moldes regulables o universales

Existen varios tipos de moldes regulables (fig.6) constituidos de tal forma que permiten lograr diferentes tamaños y formas de bobinas.

Estos moldes pueden ser realizados en madera, metal u otros materiales rígidos.



a



b

Fig.6

Si bien el bobinador utiliza una variedad de herramientas de uso común, como destornilladores, llaves, alicates, etc., también necesita herramientas especiales que le hacen posible construir o reparar partes componentes de las máquinas eléctricas o de sus bobinados.

Estas herramientas especiales se encuentran para la venta en las casas del ramo, no obstante muchos bobinadores prefieren construirlas ellos mismos para así adaptarlas a las distintas posibilidades que el caso requiera.

TIPOS

Las herramientas más comunes son:

rebajador de mica

limpiador de colector

espátula o cuna

asentador de aislantes

buril plano

Rebajador de mica

Esta herramienta está formada por una hoja dentada de acero (fig. 1) con una empuñadura o mango.

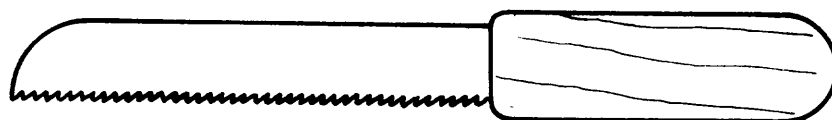


Fig.1

Se puede construir

con un trozo de hoja de sierra para metales, a la que se le quita la traba de los dientes en una piedra amoladora.

El espesor de la hoja debe ajustarse al de la mica a rebajar.

Los dientes deben quedar con relación al mango en la forma que indica la figura 1.

Limpiador de colector

Esta herramienta al igual que la anterior



Fig.2

consta de una hoja de acero y mango (fig.2). Se puede construir con una de sierra para metales.

Espátula

La espátula (fig.3) sirve para introducir y alinear los alambres dentro de la ranura.

Se construye con fibra, madera dura o materiales no metálicos, en forma de cuña con un espesor tal que permite introducirla con facilidad en la ranura.

Con la finalidad de facilitar su manipulación dentro de la ranura es conveniente redondear una de sus esquinas inferiores.

Se construye de madera, su forma debe ajustarse a la de la ranura que se debe aislar (fig.4) vista de frente.

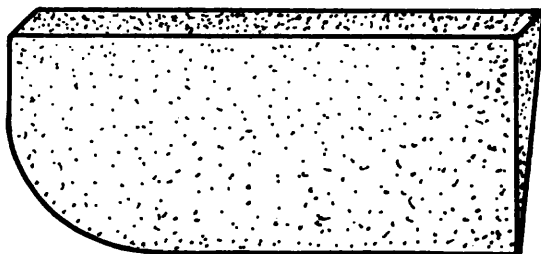


Fig.3

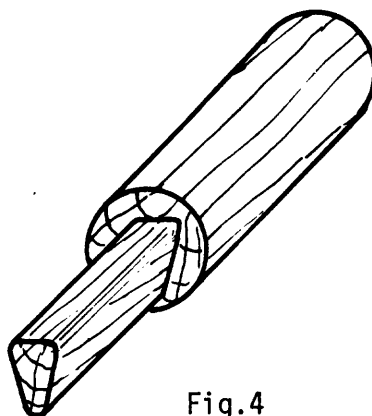
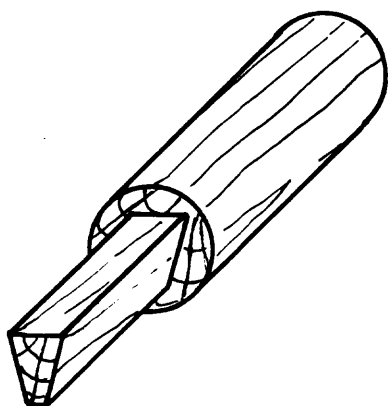


Fig.4

Sus dimensiones laterales deben ser inferiores a las de la ranura tanto como se requiera por el espesor del aislante a utilizar. El largo debe ser tal que sobrepase en 10 mm la longitud de la ranura.

Buril plano

Este tipo de buril se utiliza para introducir los alambres en el calado de las delgas (fig. 5). Se puede construir con un trozo de metal (incluso aplanando la punta de un clavo) cuyo espesor debe ser tal que penetre en el calado sin desbocarlo.



Fig.5



Son soluciones de resinas naturales o sintéticas mezcladas con aceites o disolventes volátiles. Se aplican a los bobinados de máquinas, para mejorar la aislación eléctrica y protegerlos contra daños mecánicos y humedad.

Constitución

Los barnices son soluciones de resinas, betunes o asfaltos, en disolventes tales como: aceite (comúnmente aceite de lino), alcohol, trementina o acetona.

Los barnices se endurecen al secarse, lo que sucede al evaporarse el disolvente o al oxidarse los aceites secantes en contacto con el aire, o por acción química entre las resinas y los disolventes.

TIPOS

Según el secado, los barnices aislantes se clasifican en dos grandes grupos:

barnices de secado al aire

barnices de secado al horno

Barnices de secado al aire. Se utilizan en reparaciones pequeñas o cuando no es posible someter el aparato o máquina a la acción del calor.

Su tiempo de secado debe ser como mínimo 18 horas.

Barnices de secado al horno. Los barnices secado al horno lo hacen con mayor uniformidad y elasticidad, siendo más resistentes a la humedad y al calor y por lo tanto más durables.

Su tiempo de secado es de 1 a 6 horas.

La duración de un barniz de secado al horno depende de la temperatura a que ha sido secado.

Las temperaturas de secado muy elevadas, no son convenientes, es preferible tenerlo más tiempo con una temperatura menor.

Las temperaturas usuales están comprendidas entre 100 y 120° C.

CARACTERISTICAS DE LOS BARNICES PARA IMPREGNACION

Alta rigidez dieléctrica.

Resistencia al ataque de ácidos y aceites.



Resistencia a la acción de la humedad.

Poder de penetración que asegure una real impregnación.

CONDICIONES DE USO

El barniz y el disolvente pueden venir separados; en tal caso se mezclan en el momento del uso.

Para cada clase de barniz hay un disolvente adecuado y es necesario seguir las recomendaciones del fabricante para obtener la viscosidad exigida.

Pueden aplicarse a pincel o por inmersión.

Previamente es necesario calentar el bobinado para eliminar la humedad y facilitar la penetración del barniz, el que se aplica bien diluido y a una temperatura aproximada de 40°C.

Cuando se utiliza pincel es conveniente aplicar dos manos.

En el caso de secado al aire se dejará transcurrir 4 o 5 horas entre una y otra mano.

Si se trabaja con barnices de secado al horno, la segunda mano se dará después de haber secado la primera en el horno.

Hay barnices con disolventes higroscópicos que al ser aplicados absorben la humedad, y la eliminan totalmente al secarse. En este caso no es necesario el secado previo del bobinado.

CONSERVACION

El recipiente que contiene el barniz debe quedar siempre bien tapado para evitar la evaporación del disolvente y como consecuencia el endurecimiento del barniz.

Los motores eléctricos tienen una placa de conexión, con bornes que permiten conectarlos a la red. Interiormente, las bobinas se conectan a los bornes por un sistema convencional.

Placa de conexión

Todos los motores tienen una placa de conexión compuesta de una base de material aislante sobre la cual se fijan los bornes de conexión (fig.1).

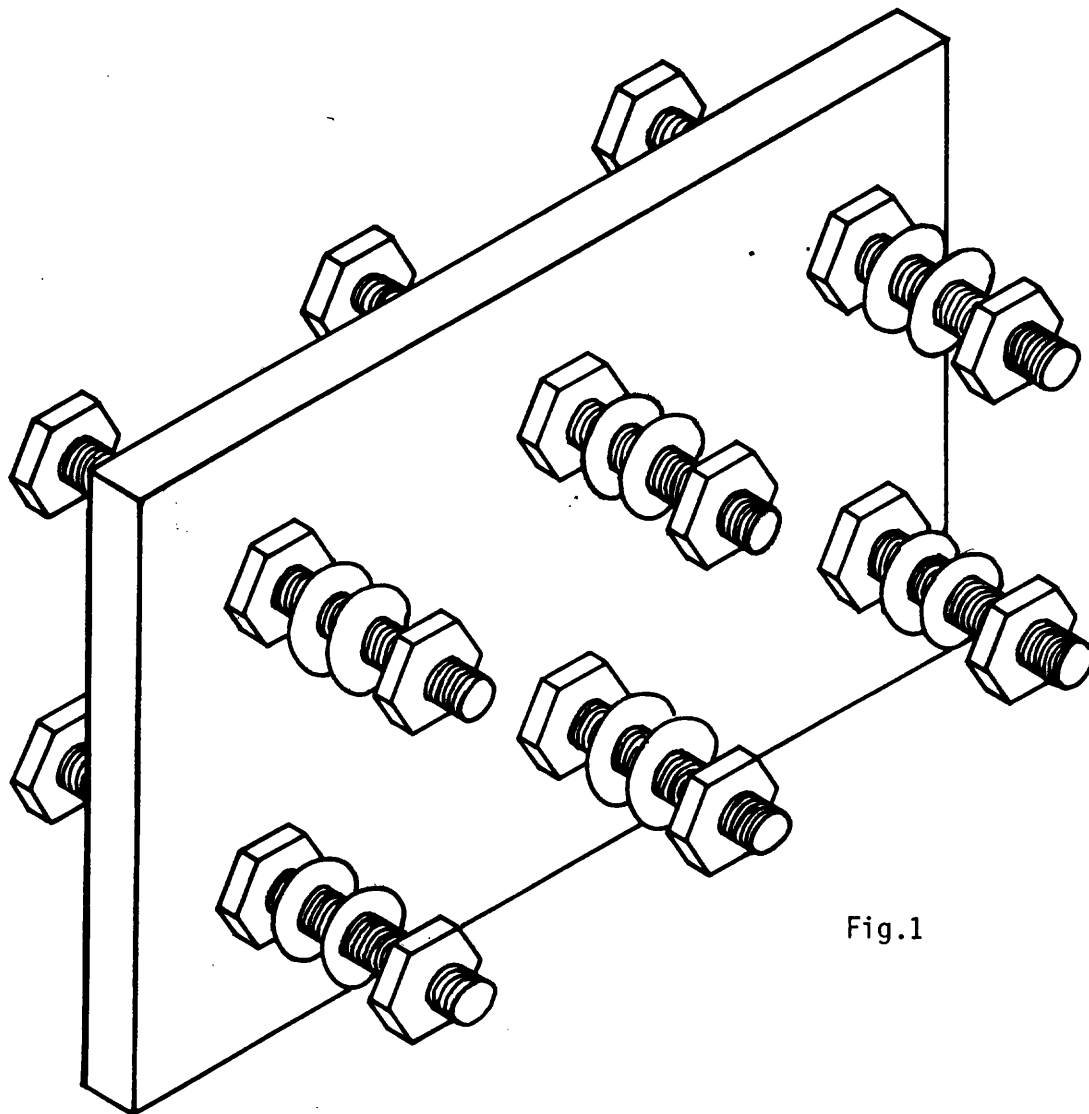


Fig.1

Los motores trifásicos tienen 6 bornes, como se indican en la figura 1. Los motores monofásicos pueden tener entre 2 y 5 bornes.

Conexión de motores trifásicos

Del bobinado salen 6 conductores que corresponden a los principios de fase (P1, P2, P3) y los finales respectivos (F1, F2, F3) los que se conectan a

la placa de conexión como indica la figura 2.

Este sistema de conexión permite conectar exteriormente el motor en estrella o en triángulo (fig. 3).

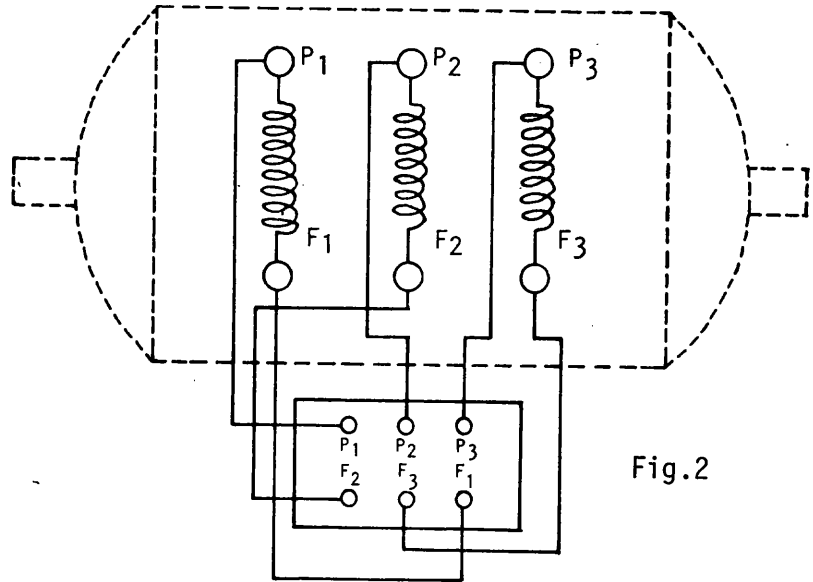
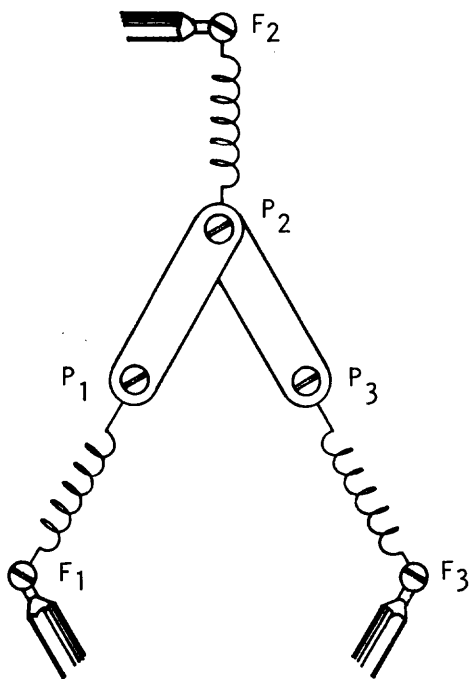
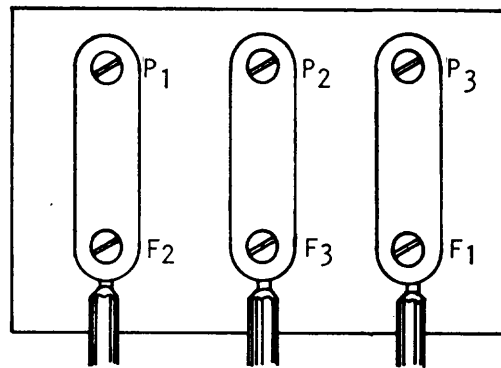
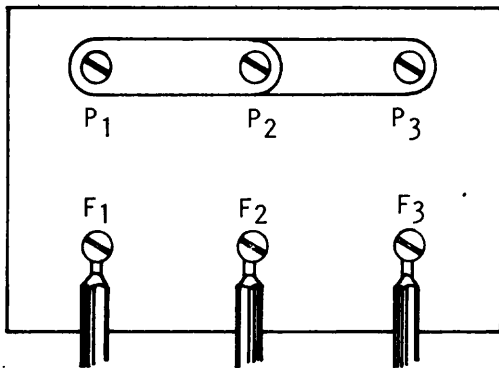
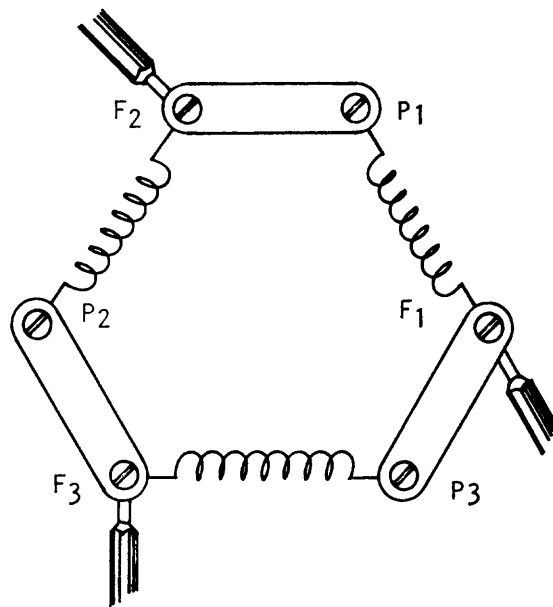


Fig.2



CONEXION ESTRELLA



CONEXION TRIANGULO

Fig.3

La conexión se realiza por medio de puentes metálicos.

Algunos motores tienen los bornes indicados con las letras U, V, W, X, Y, Z, y dispuestas en la placa como indica la figura 4.

Existen otras normas que utilizan diferentes letras o números como por ejemplo la de la figura 5.

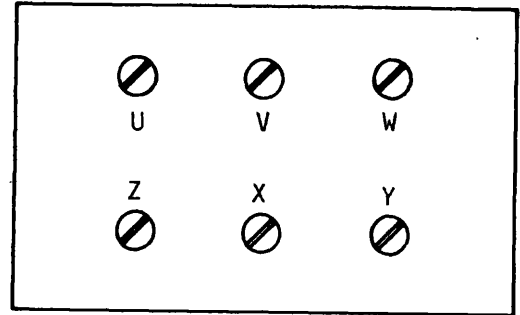


Fig.4

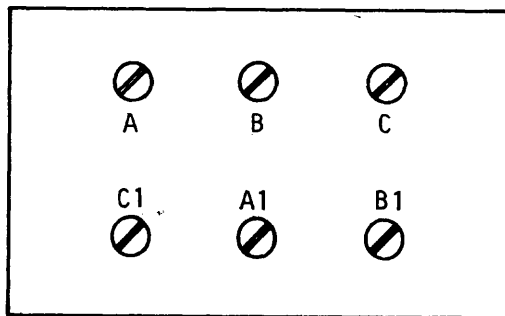


Fig.5

Para cambiar el sentido de giro se invierte la conexión de dos conductores de línea.

Conexión de motores monofásicos

En estos motores además de las colillas de los bobinados se deben conectar dispositivos tales como el condensador y el interruptor centrífugo.

De la cantidad de elementos a conectar dependerá el número de bornes de la placa de conexión (fig.6).

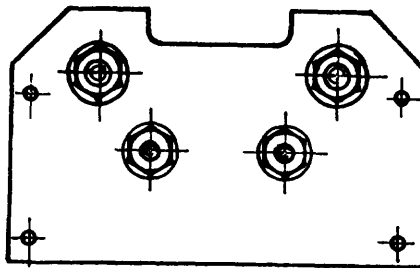


Fig.6



Aislante eléctrico es todo material de conductibilidad eléctrica tan pequeña que la corriente a través de él puede despreciarse.

Esa corriente se llama de fugas.

CARACTERISTICAS GENERALES

Un aislante debe reunir una serie de propiedades que dependen del uso al cual se destine.

Las características más importantes se refieren a:

Condiciones eléctricas. La capacidad de aislación se denomina rigidez dieléctrica.

Los aislantes deben tener una resistencia de aislación proporcionada a la tensión de trabajo.

Condiciones mecánicas. La aislación de las bobinas de máquinas giratorias debe soportar esfuerzos centrífugos y vibraciones, lo cual exige una resistencia mecánica adecuada.

Condiciones químicas. La aislación muchas veces está sometida a la acción de ácidos, aceites, álcalis, etc; es importante su resistencia a esos ataques.

Condiciones térmicas. Los aislantes deben mantener sus condiciones en las distintas temperaturas de trabajo; ésta propiedad determina la vida de la aislación.

CLASIFICACION

La clasificación más usada en bobinados comprende tres grandes grupos de materiales aislantes:

- 1 - Papeles, cartones y fibras.
- 2 - Telas y cintas aislantes.
- 3 - Mica y telas de fibras de vidrio.

Papeles y Cartones

Se fabrican a base de pulpa de madera, trozos o fibras vegetales como ser yute, algodón o cáñamo.

Se encuentran en el comercio en forma de rollos de distintos espesores, sin y con impregnación.

Tienen la propiedad de ser flexibles pero carecen de resistencia mecánica o a la abrasión, siendo el papel de cáñamo el de mayor resistencia mecánica.

Son poco resistentes al calor.

Como son higroscópicos o porosos, se los usa impregnados con barnices, resinas o aceites secantes.

Papel condensador. Este tipo de papel, conocido también como papel cristal, es fabricado de trozos y pulpas de papel, en espesores de 0.038 a 0.076 mm.

Presspan. Se elabora en forma de papel o cartón prensado, impregnado en aceite de lino, y es muy empleado en la construcción de dinamos, alternadores, motores eléctricos y transformadores. La impregnación lo protege de la humedad y da consistencia al bobinado.

Como tiene poca resistencia mecánica se moldea fácilmente. Se encuentra en espesores que varían entre 0.10 y 0.80 mm.

Fibra. Es una chapa aislante derivada del papel que se obtiene trtando papel de algodón con cloruro de zinc y luego se lamina al espesor deseado. Es un material sólido y rígido, de excelente resistencia mecánica y alto coeficiente de aislación.

Su principal defecto es que absorbe humedad, cambiando sus dimensiones físicas y aún sus propiedades.

Los colores más comunes son el rojo o el gris.

Al impregnar estos materiales con barnices, gomas lacas o baquelitas se consigue eliminar la humedad, aumentar su resistencia de aislación y su resistencia al calor.

Se fabrican en espesores que varían entre 0.1 y 3,2 mm.

Telas y cintas aislantes. Los materiales usados son tejidos vegetales como el algodón y la seda natural o artificial.

La característica más importante de estos aislantes es la de ser flexibles, se impregnan con barnices aislantes o se recubren por un envolvente resistente a la humedad.

Los materiales aislantes, fibrosos o porosos se impregnan con barnices o aceites con las siguientes finalidades:



- a) Impedir la entrada de la humedad.
- b) Mejorar la conductibilidad térmica de la aisla
ción.
- c) Dar solidez mecánica al conjunto.
- d) Suministrar protección contra el ataque de acei
tes, ácidos, álcalis, etc.

A veces la cinta tiene una cara cubierta de una sustancia adhesiva, para asegurar la permanencia en el lugar donde se la coloca.

Tela cambric. Se compone de un tejido fuerte de textura apretada y tratado con barnices aislantes de muy buena calidad, quedando una terminación pulida y brillante.

Se puede adquirir en el comercio por metros o en rollos de varias medidas y espesores.

Cinta de algodón. Se compone de un tejido de fibras de algodón, que tiene buena resistencia a la tracción y que absorbe la humedad, lo que obliga a impregnarla.

Mica y telas de fibras de vidrio

Mica. Es un mineral constituido por silicato de aluminio con otros componentes. Según la naturaleza de esos componentes tenemos dos tipos de micas: mica blanca o muscovita, que tiene potasio y la mica ámbar o flogopita que tiene magnesio.

La mica es un aislante de alta calidad con las siguientes cu
alida
des:

- a) Tiene una rigidez dieléctrica sumamente elevada.
- b) Resiste sin la menor alteración temperaturas muy elevadas.
- c) Es inerte frente al agua, ácidos, álcalis, aceites y solventes
- d) No es inflamable.

Telas de fibras de vidrio. Están constituidas por un tejido o hilado de fibras de vidrio muy delgadas. Estas fibras se originan al hacer pasar vidrio fluído a presión de vapor a través de orifi
cios muy pequeños de un recipiente especial. Son de un diámetro inferior a un cabello delgado y con ellos se forman telas, cintas y tubos.



No absorben humedad, resisten los ataques químicos, y pueden usarse a altas temperaturas.

CONDICIONES DE USO

Papeles	Papel Condensador	entre capas de bobinas de transformadores. Electroimanes
Cartones	Papel Presspan	ranuras de rotores y estatores - carretes.
Fibras	Fibras Vulcanizadas	carretes - separadores - cuñas - ranuras
Telas	Tela Cambric	ranuras y núcleos en general acompañada de papel presspan
	y	
Cintas	Cinta de Algodón	Encintado y amarrado de bobinas
	Tubos aislantes	uniones y conductores
Aislantes	(espaguettis)	
Mica y	Mica	entre delgas de colectores - ranuras
	Cintas de fibra de	encintado de bobinas
Fibras de vidrio		
	Tubos aislantes	uniones y conductores
Vidrio	(espaguettis)	

Temperatura máxima de trabajo de los aislantes

NOMBRE	Grados
Algodón, seda, papel y materiales orgánicos no impregnados ni sumergidos en dieléctricos líquidos.	90°C
Algodón, seda, papel y materiales orgánicos impregnados o sumergidos en dieléctricos líquidos.	100°C
Mica, amianto, fibra de vidrio y materiales inorgánicos contruidos con ligazón de substancias orgánicas.	130°C
Mica, amianto, fibra de vidrio y otros materiales inorgánicos combinados con silicio o materiales de características similares.	180°C
Mica, materiales cerámicos, vidrio, cuarzo y materiales inorgánicos similares.	más de 180°C

Son piezas metálicas de forma circular que se utilizan en todos los rotores bobinados.

Su función es la de unir eléctricamente, a través de las escobillas, el bobinado móvil del rotor con los bobinados y/o circuitos fijos.

TIPOS

Los colectores pueden ser:

colectores de anillos rozantes

colectores laminados

Colectores de anillos

Constitución

Los colectores de anillos están formados por dos o tres anillos aislados entre sí y montados sobre el eje de la máquina de la cual están eléctricamente aislados (fig.1).

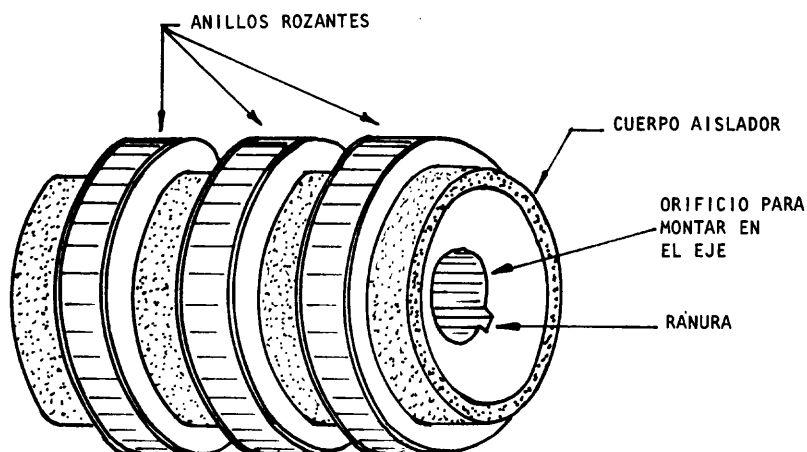


Fig.1

CONDICIONES DE USO

Es recomendable observar la mas estricta limpieza de la superficie de los mismos y de las escobillas.

Aunque la tapa evita que caiga suciedad del exterior, los anillos y las escobillas producen ellos mismos polvo conductor que ocasiona en la máquina chispas o arcos entre los anillos.

Los anillos rozantes deben tener su superficie bien brillante y pulida.

Colectores laminados

Constitución

COLECTOR TIPO DE TAMBOR

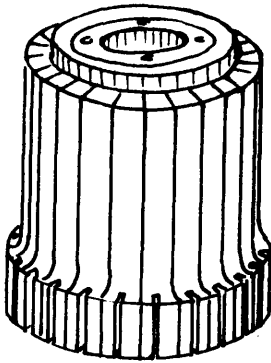


Fig.2

El colector está constituido por numerosas láminas de cobre (delgas) aisladas unas de otras y también del eje del inducido (fig.2).

Se construye montando cierto número de delgas e igual número de segmentos aislantes de mica, sobre un cubo de hierro formado por un casquillo con dos anillos frontales (fig.3).

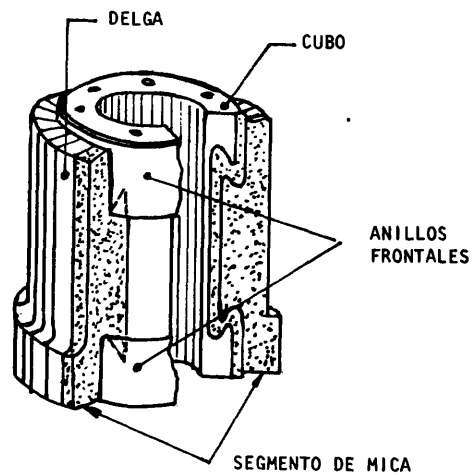


Fig.3

La delga es de sección transversal en forma de cuña y con dos entalladuras en V hacia los extremos (cola de milano), en los que encajan los anillos frontales (fig.4).

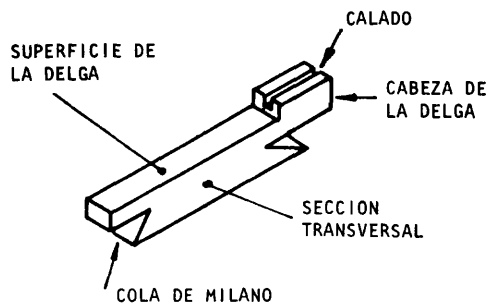


Fig.4

Los segmentos aislantes son de mica de espesor adecuado, van intercalados entre las delgas y son de igual sección longitudinal que ellas.

Los anillos frontales son de hierro y se aíslan con arandelas cónicas de mica o micanita. El cubo o casquillo es de hierro.

CARACTERÍSTICAS

Las características de un colector están dadas por el diámetro exterior, el diámetro del agujero interno, el largo de las delgas, el número de delgas y la forma de sus cabezas. Otra característica importante es el tipo de aislamiento, es decir, si para la aislación de las delgas se utiliza mica, baquelita u otro aislante.

CONDICIONES DE USO

La superficie del colector, donde asientan los carbones, debe estar lisa y centrada con respecto al eje del rotor. Las aislaciones de mica están generalmente más bajas que las delgas y las ranuras deben estar libres de polvo de carbón, para que cada delga quede eléctricamente aislada de las demás.

CONSERVACION

Se debe mantener los colectores limpios, libres de aceite, grasa y humedad para evitar arcos eléctricos perjudiciales.

Periodicamente se debe pulir las superficies del colector con lija muy fina. Cuando esas superficies presentan rayas, hundimientos u ovalaciones, se debe rectificar el colector en un torno mecánico.

TIPOS DE COLECTORES LAMINADOS

La mayoría de los colectores laminados son de tipo de tambor (axial) (fig.2). En algunos motores, particularmente en los de repulsión-inducción se emplean colectores de tipo frontal (radial) (fig.5).

Los colectores de tipo frontal son también usados en motores de herramientas portátiles, en motores de limpiaparabrisas de automóviles y en toda máquina donde importe reducir el espacio ocupado por el colector.

COLECTOR FRONTAL

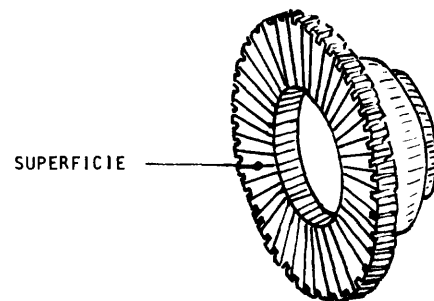


Fig.5

DELGAS CON DISTINTOS TIPOS DE CALADO O SOPORTES PARA SOLDAR LAS PUNTAS DE BOBINAS

Las conexiones entre las delgas y las puntas de las bobinas en las máquinas de pequeña potencia, se hacen soldando directamente el alambre en el calado existente en la cabeza de la delga (fig.6).

Cuando se trata de máquinas de mayor potencia, las delgas tienen soportes hechos de láminas rígidas en donde se sueldan las puntas de los bobinados (fig.7).

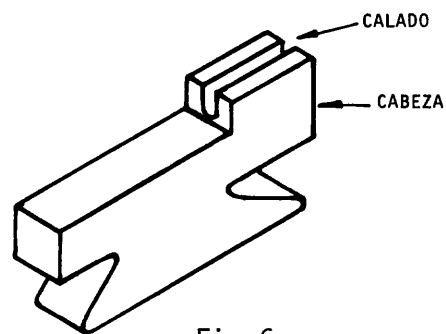


Fig.6

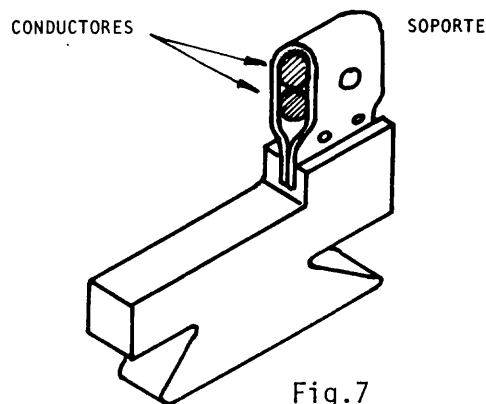


Fig.7

PRUEBA A MASA Y CIRCUITO ENTRE DELGAS

Este tipo de pruebas se debe realizar teniendo en cuenta la tensión de la máquina en donde está colocado el colector. En máquinas de por ejemplo 6, 12 o 24 voltios, la prueba se realiza a través de una lámpara en serie, con una tensión de dos o tres veces dicho valor, tanto para la prueba entre delgas, como para la prueba entre delgas y masa.

Para máquinas de mayor tensión, por ejemplo 220 voltios, la prueba entre colector y masa y entre delgas se realizará con una lámpara en serie de poca potencia, por ejemplo 25 vatios, para evitar el paso de corrientes altas y la formación de arcos eléctricos perjudiciales.



Los conductores eléctricos utilizados en bobinados, son en general de cobre o aluminio, revestidos con aislantes tales como esmaltes, sedas o algodones.

CLASIFICACION

Según el tipo de recubrimiento y las capas aislantes que tengan los conductores se pueden clasificar como sigue:

- de 1 a 3 capas de esmaltes*
- de 1 a 2 capas de seda*
- de 1 a 2 capas de algodón*
- de 1 capa de esmalte y 1 de seda*
- de 1 capa de esmalte y 1 de algodón*

CARACTERISTICAS DE LOS AISLANTES PARA CONDUCTORES

El tipo de aislante que recubre el conductor, determina la rigidez dieléctrica y la temperatura de trabajo a que se puede someter.

TABLA I DE CARACTERISTICAS AISLANTES

Conductores aislados con:	Ø en mm del conductor desnudo	Ø en mm del conductor con 2 capas de aislación	Temperatura máxima de trabajo	Resistencia mecánica al roce
esmalte	0,20	0,24	150 a 170°C	mala
seda	0,20	0,28	105°C	buena
algodón	0,20	0,40	120°C	buena

Los conductores recubiertos con 2 capas de esmalte, ocupan un menor diámetro y soportan una mayor temperatura de trabajo.

En el comercio se pueden solicitar por su diámetro o por los números del sistema AWG que correspondan, que se indican en la tabla 2.

USO

En la reparación de bobinados, deben utilizarse siempre alambres de diámetro y aislación iguales a los originales.

La tabla 3 indica el número de espiras que cabe en un cm. de longitud, según el diámetro y la aislación de los conductores.



INFORMACION TECNOLOGICA:
CONDUCTORES ELECTRICOS
(Para bobinados)

REF HIT.058 2/3

TABLA II

Tabla de conductores para bobinados, Diámetros y Secciones.

Nº AWG	Diam desnu- do en mm.	Secc. en mm ² .	1 capa esmal- te	2 capas esmalte	1 capa alگو- dón	2 capas algodón	1 capa seda	2 capas seda	1 capa alگو- dón y esmal- te	1 capa seda y es- malte
10	2,59	5,26	2,64	2,68	2,72	2,84			2,778	
11	2,31	4,17	2,35	2,39	2,42	2,52			2,471	
12	2,05	3,31	2,10	2,13	2,16	2,27			2,217	
13	1,83	2,62	1,87	1,90	1,94	2,04			2,019	
14	1,63	2,08	1,67	1,70	1,74	1,84			1,790	
15	1,45	1,65	1,49	1,52	1,56	1,67	1,49	1,53	1,610	
16	1,29	1,31	1,33	1,36	1,40	1,51	1,33	1,37	1,447	
17	1,15	1,04	1,19	1,22	1,26	1,37	1,19	1,23	1,308	1,231
18	1,02	0,82	1,06	1,09	1,14	1,24	1,06	1,10	1,178	1,102
19	0,91	0,65	0,94	0,98	1,02	1,13	0,94	0,99	1,066	0,990
20	0,81	0,52	0,84	0,87	0,92	1,03	0,85	0,89	0,965	0,889
21	0,72	0,41	0,75	0,78	0,84	0,94	0,76	0,80	0,876	0,800
22	0,64	0,32	0,67	0,70	0,75	0,85	0,68	0,72	0,792	0,716
23	0,57	0,26	0,60	0,63	0,69	0,78	0,61	0,65	0,721	0,645
24	0,51	0,20	0,54	0,56	0,62	0,72	0,55	0,59	0,657	0,581
25	0,45	0,16	0,48	0,51	0,55	0,65	0,49	0,53	0,586	0,523
26	0,40	0,13	0,43	0,45	0,50	0,60	0,44	0,48	0,533	0,469
27	0,36	0,10	0,38	0,40	0,46	0,55	0,40	0,44	0,490	0,426
28	0,32	0,08	0,34	0,36	0,42	0,52	0,36	0,40	0,447	0,383
29	0,29	0,06	0,30	0,33	0,39	0,48	0,32	0,36	0,414	0,350
30	0,25	0,05	0,27	0,29	0,35	0,45	0,29	0,33	0,378	0,314
31	0,23	0,04	0,24	0,26	0,33	0,44	0,26	0,30	0,350	0,287
32	0,20	0,032	0,22	0,24	0,30	0,40	0,24	0,28	0,327	0,264
33	0,18	0,025	0,19	0,21	0,28	0,37	0,22	0,26	0,302	0,238
34	0,16	0,020	0,17	0,19	0,26	0,35	0,20	0,24	0,297	0,215
35	0,14	0,016	0,15	0,17	0,24	0,34	0,18	0,22	0,259	0,198
36	0,13	0,013	0,13	0,15	0,22	0,31	0,16	0,20	0,233	0,180
37	0,11	0,010	0,12	0,13	0,20	0,30	0,15	0,19	0,218	0,165
38	0,10	0,008	0,11	0,12	0,19	0,28	0,14	0,18	0,205	0,152
39	0,09	0,006	0,099	0,10	0,18	0,27	0,12	0,17	0,190	0,137
40	0,08	0,005	0,086	0,096	0,17	0,26	0,11	0,16	0,180	0,127



TABLA III

Tabla del Número de Espiras por Centímetro para conductores con diferentes aislantes.

Nº AWG	Diámetro desnudo en mm.	1 capa esmalte	2 capas esmalte	1 capa algodón y esmalte	2 capas algodón	1 capa seda y esmalte
10	2,59	3,75	3,7	3,5	3,4	
11	2,31	4,25	4,2	4	3,8	
12	2,05	4,75	4,7	4,5	4,4	
13	1,83	5,34	5,3	4,9	4,8	
14	1,63	6,0	5,8	5,5	5,3	
15	1,45	6,7	6,5	6,1	5,8	
16	1,29	7,5	7,3	6,8	6,4	
17	1,15	8,4	8,1	7,5	7,2	8
18	1,02	9,4	9,1	8,1	8	8,4
19	0,91	10,6	10,2	9,4	8,8	10
20	0,81	11,9	11,4	10,2	9,5	11
21	0,72	13,3	12,8	11,3	10,5	12,3
22	0,64	14,9	14,3	12,5	11,5	13,5
23	0,57	16,6	15,8	13,6	12,6	15
24	0,51	18,5	17,8	15	13,6	17
25	0,45	20	19	16,5	15	18
26	0,40	23	21	18	16	20
27	0,36	26	24	19	17,5	23
28	0,32	29	27	21	19	26
29	0,29	33	30	23	20,5	28
30	0,25	37	32	25	21,5	31
31	0,23	41	37	27	23	34
32	0,20	45	41	29	24,5	37
33	0,18	52	46	31	26,5	41
34	0,16	57	51	32	28	45
35	0,14	65	58		29	50

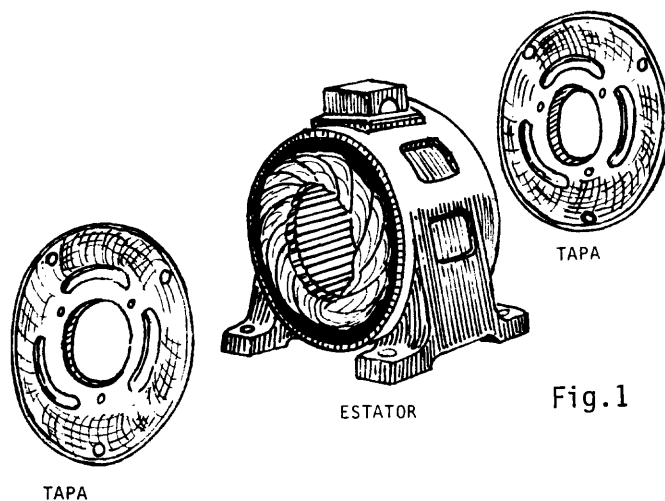
Los motores con rotor de jaula de ardilla, son máquinas eléctricas para corriente alternada, que se utilizan ampliamente en aparatos domésticos y maquinaria industrial.

Su funcionamiento es muy seguro y requiere poca atención, ya que la parte giratoria de este motor no tiene bobinas, colector ni escobillas.

Constitución

El motor con rotor de jaula de ardilla, está formado por dos partes principales: una fija, llamada estator y otra móvil, llamada rotor.

El estator (fig.1) comprende la carcasa o armadura, el núcleo, el bobinado y las tapas.



La carcasa es la envoltura externa del núcleo y sirve de sostén a toda la máquina. Está provista de patas de apoyo y lleva la placa de bornes para la conexión del motor.

El núcleo es de chapas de hierro al silicio, aisladas entre sí, y prensadas formando un paquete rígido. Tiene en su interior las ranuras longitudinales en la que se coloca el bobinado.

El bobinado está compuesto por varias bobinas aisladas del núcleo, distribuidas en las ranuras del núcleo.

Las tapas de la armadura mantienen centrado el rotor con respecto al estator.

El rotor (fig.2) está compuesto por el eje, el núcleo con la jaula de ardilla, los cojinetes y el ventilador.

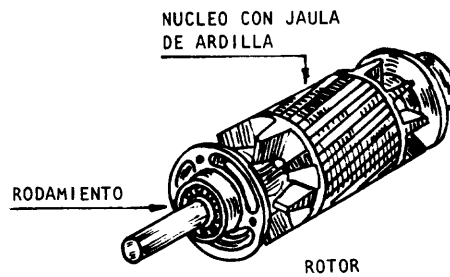


Fig.2

El núcleo es de chapas de hierro al silicio aisladas entre sí, prensadas y dispuestas sobre el eje a presión.

La jaula de ardilla se forma con barras de cobre o aluminio, colocadas en las ranuras y cortocircuitadas mediante dos aros del mismo material, uno en cada extremo del núcleo.

OBSERVACION

Los motores monofásicos difieren de los trifásicos por llevar bobinado de trabajo y bobinado de arranque, interruptor centrífugo y un condensador.

CLASIFICACION

De acuerdo a su forma de ventilación los motores se clasifican en dos clases:

abiertos

cerrados o blindados

Abiertos

En los motores abiertos, las tapas de la armadura tienen en su parte inferior orificios para la entrada y salida del aire; el ventilador hace circular el aire por la parte interior del motor, removiendo el calor excesivo de las bobinas y el núcleo.

Cerrados o blindados

Los motores blindados están contruidos para trabajar en ambientes húmedos o de mucho polvo.

El calor se transmite a la armadura y se disipa mediante las aletas o nervaduras externas de la carcasa (fig.3).

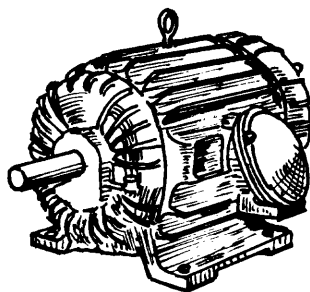


Fig.3

Son los dispositivos que conectan el bobinado de arranque de un motor monofásico, y lo desconectan, una vez que el motor alcanza el 75 por ciento de su velocidad de régimen.

TIPOS

Los más comunes son:

interruptor centrífugo de carrete

interruptor centrífugo Delco

Interruptor centrífugo de carrete

Está compuesto por dos partes:

una fija

una móvil

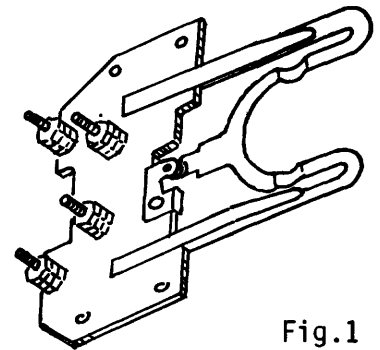


Fig.1

La parte fija está alojada en una de las tapas del motor. Tiene dos contactos a través de los cuales se conecta o desconecta el bobinado de arranque (fig.1).

La parte giratoria va colocada en el eje del rotor. Está compuesta por un soporte, dos piezas móviles, dos resortes y un carrete de material aislante (fig.2).

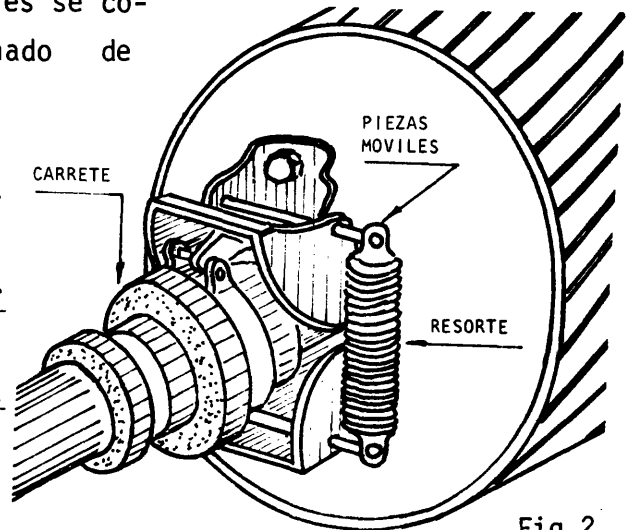


Fig.2

FUNCIONAMIENTO

Cuando el motor no funciona, los re-

sortes hacen que las piezas móviles empujen el carrete sobre la parte fija, cerrando los contactos (fig.3) del bobinado de arranque. El motor está así en condiciones de arrancar.

Cuando el motor alcanza el 75 por ciento de su velocidad de funcionamiento, la fuerza centrífuga hace separar las piezas móviles, arrastrando al carrete y abriendo

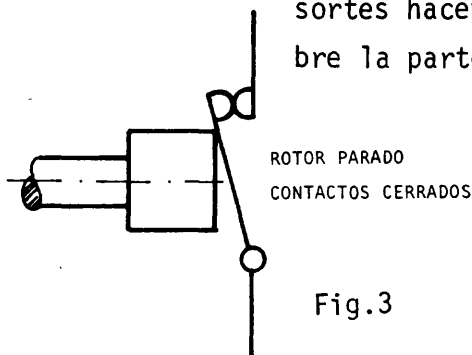


Fig.3

Los contactos, (fig.4) que desconectan el bobinado de arranque.

Al desconectar el motor y disminuir su velocidad, el dispositivo acciona en forma inversa, dejando el motor en condiciones de un nuevo arranque.

Interruptor centrífugo Delco

Consta también de una parte fija y otra móvil.

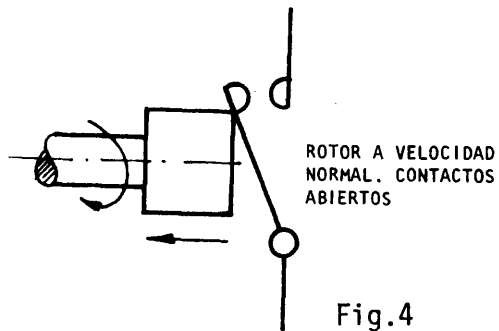


Fig.4

La parte fija (fig.5) va colocada en una de las tapas. Está compuesta por una plaqueta aislante que tiene dos contactos y una pieza metálica con forma de cuchara que hace de puente entre dichos contactos.

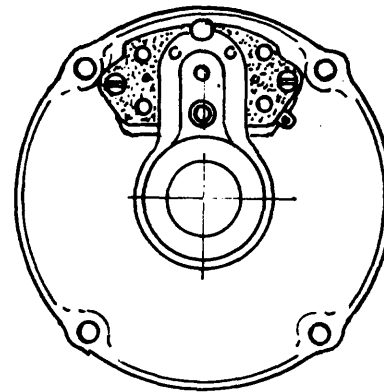


Fig.5

La parte móvil (fig.6) gira con el eje y está compuesta por un resorte y una pesa que se desliza debido a la fuerza centrífuga sobre un perno guía clavado perpendicularmente al eje.

FUNCIONAMIENTO

Cuando el motor está en reposo la pesa de la parte móvil presiona la pieza metálica (cuchara) haciendo que ésta establezca un puente entre los dos contactos; el bobinado de arranque queda conectado y el motor en condiciones de arrancar.

Al conectar el motor y alcanzar éste el 75 por ciento de su velocidad, la pesa, por fuerza centrífuga, vence la acción del resorte y se desplaza, permitiendo a la pieza metálica retirarse, abriendo el circuito de arranque.

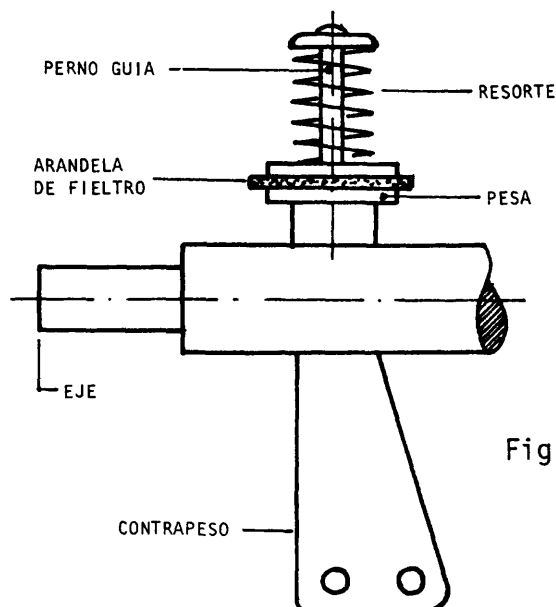


Fig.6

El condensador es el elemento que, conectado con el bobinado auxiliar, establece el campo giratorio necesario para el arranque de los motores monofásicos (fig.1).

Constitución

Es un dispositivo de forma cilíndrica, con dos bornes para su conexión (fig.2).

Está compuesto por dos láminas de aluminio (en forma de tira), aisladas entre sí por una o más capas de papel.

De las láminas de aluminio, salen al exterior dos conexiones que van fijadas a los bornes terminales.

Las láminas y el papel aislante, arrollados en forma de espiral, se colocan dentro de un recipiente de metal o baquelita.

Los condensadores de arranque se fabrican en varias capacidades para ser empleados en circuitos de C.A. con tensiones de 110 y 220 voltios.

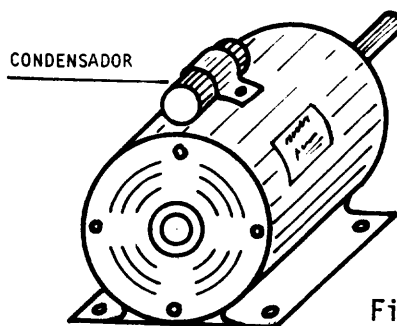


Fig.1

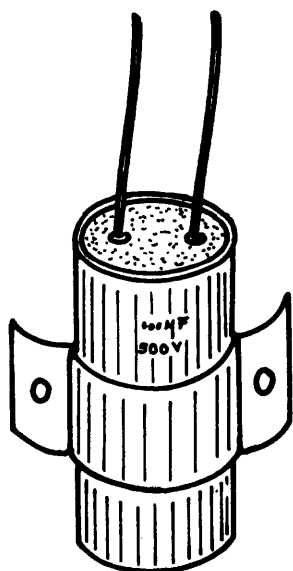


Fig.2

CONDICIONES DE USO

Cuando el motor, luego de arrancar, alcanza su régimen de funcionamiento, el condensador puede ser desconectado, ya que el motor en marcha no requiere el campo giratorio auxiliar. La desconexión la hace el interruptor centrífugo, de acuerdo a la velocidad de giro de la máquina. En el caso de tener que sustituir un condensador defectuoso, debe colocarse uno de características iguales al original, para mantener las condiciones de arranque del motor. Cuando no es posible encontrar un condensador con la capacidad necesaria, se puede conectar dos o más condensadores en paralelo, cuya capacidad se suma para conseguir el valor correspondiente.

PRECAUCION

- 1) Antes de comenzar a trabajar en un condensador, verifique que el motor está desconectado de la línea.
- 2) Descargue siempre el condensador, colocando un puente metálico entre sus bornes.

Son dibujos en los cuales se representan bobinados de estadores de motores eléctricos, con los detalles esenciales de cada circuito.

TIPOS

Los esquemas más comunes son los desarrollados y representan un estator como si estuviera cortado y estirado sobre un plano (fig.1), con todos los grupos de bobinas y conexiones.

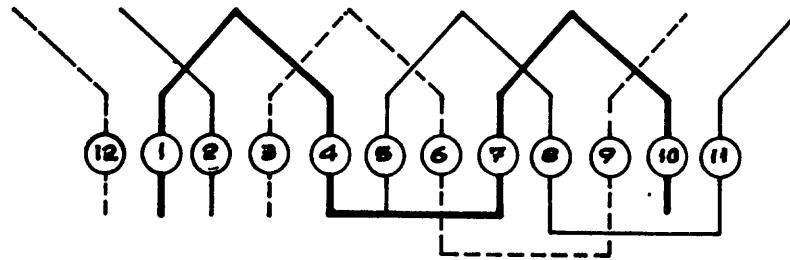


Fig.1

Constitución

Los esquemas están constituidos por trazos que indican la posición relativa de las bobinas en el conjunto que forma la estructura eléctrica del motor. En los esquemas, se determinan las uniones entre las distintas bobinas.

Cuando se representan esquemas de motores que llevan bobinados pertenecientes a diferentes fases (caso de los motores trifásicos) o con bobinados que cumplen diferentes funciones (caso de los motores monofásicos con bobina de arranque), el esquema debe hacerse con líneas de trazos diferentes (línea gruesa, delgada, punteada, a trazos cortos, etc) o con líneas de diferentes colores.

TIPOS DE BOBINADOS

Bobinado imbricado. Un bobinado es imbricado, cuando sus bobinas están dispuestas de forma que se superponen parcialmente (fig.2 y fig.3).

En la figura 2 se representa un bobinado imbricado de un haz por ranura; en este caso, el número total de bobinas es la mitad del número total de ranuras.

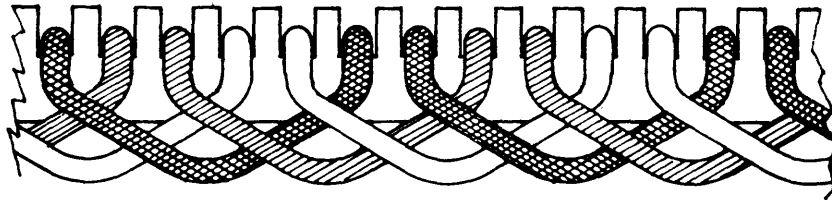


Fig.2

En la figura 3 se representa un bobinado de dos haces por ranura; en este caso, el número de bobinas es igual al número de ranuras, llevando cada ranura dos costados de bobinas diferentes.

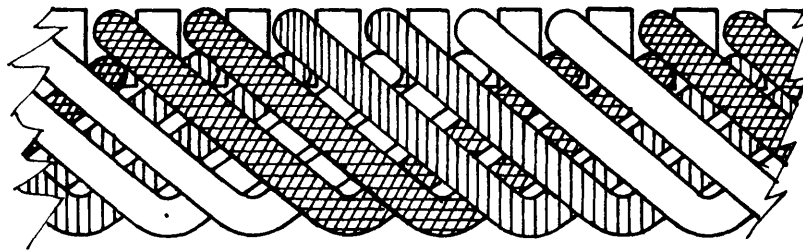


Fig.3

Bobinado concéntrico.

Un bobinado es concéntrico, cuando sus grupos de bobinas van dispuestas de forma que las bobinas mayores de cada grupo, rodeen totalmente a las bobinas menores del mismo (fig.4).

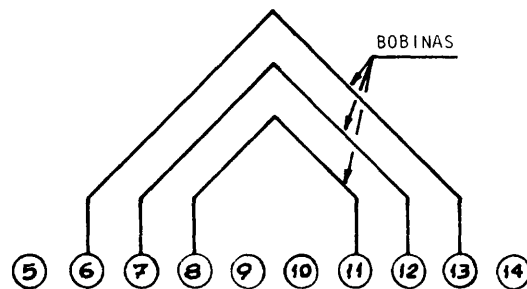


Fig.4

Presentación de un esquema desarrollado de motor monofásico

El esquema de la figura 5 corresponde a un motor monofásico de 24 ranuras; 4 polos; con bobinado de trabajo concéntrico (línea gruesa); 2 bobinas por polo y con un bobinado de arranque (línea delgada) de una bobina por polo.

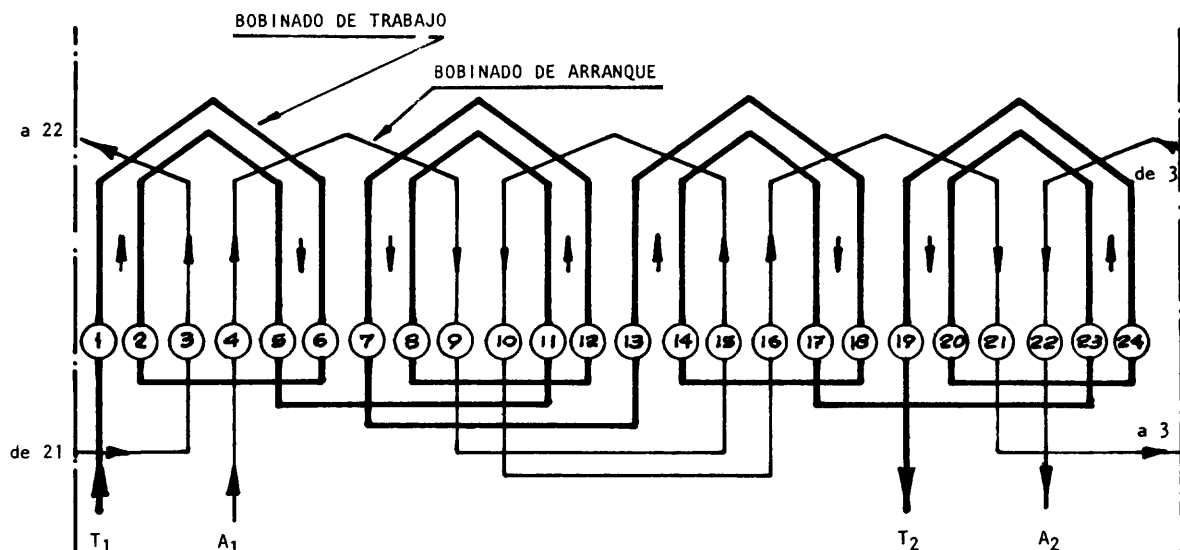
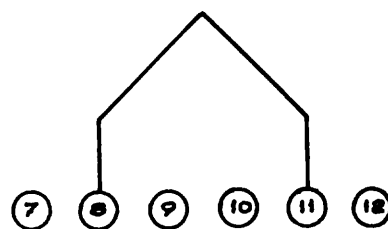


Fig.5

INTERPRETACION

Las ranuras de un estator se representan por círculos numerados de izquierda a derecha, en forma correlativa.

El paso de bobina está representado por las líneas que partiendo de un círculo llegan a otro. Estas líneas (bobinas) son las que están sobre los círculos (fig.6).



PASO DE BOBINA 1-4

Fig.6

EJEMPLO: Los pasos de bobinas representados en la figura 5 son:

Paso Mayor 1-6; 7-12; 13-18; 19-24

BOBINADO DE TRABAJO

Paso Menor 2-5; 8-11; 14-17; 20-23

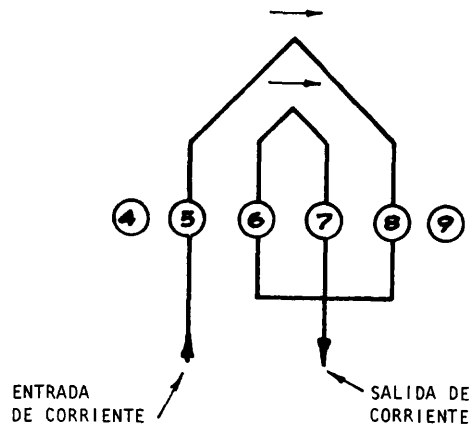
y para el BOBINADO DE ARRANQUE:

4.9; 10.15; 16.21; 22.

FORMACION DE UN POLO

Un polo está formado por una o más bobinas conectadas en serie de forma que la corriente circule siempre en un mismo sentido (fig.7) lo grande que los campos magnéticos originados por cada bobina se sumen.

Ejemplo: Los puentes entre bobinas para la formación de los polos en la figura 5 son: 6-2; 8-12; 18-14; 20-24.



POLO CON DOS BOBINAS EN SERIE

Fig.7

POLARIZACION

Un motor eléctrico tiene como mínimo un par de polos (un Norte y un Sur). Este par de polos se forman conectando dos grupos de bobinas de manera que en uno de ellos el sentido de la corriente sea igual al del movimiento de las agujas del reloj (sentido horario) y en el otro en sentido inverso (sentido antihorario) (fig.8).

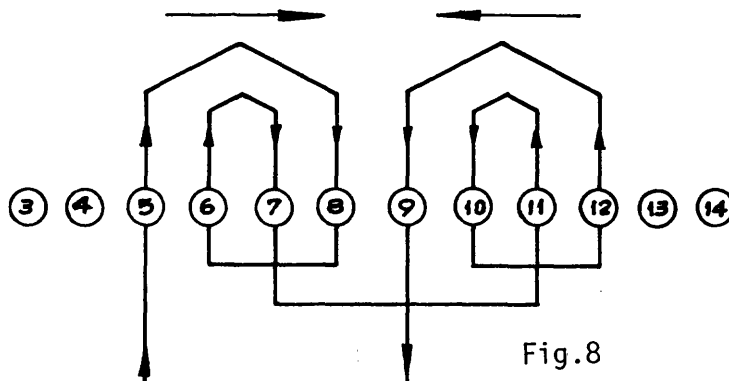


Fig.8

Los puentes entre los grupos de bobinas (polos) para polarizar los cuatro polos en el esquema del ejemplo (fig.5) están entre los círculo 5-11; 7-13; 17-23 para el bobinado de trabajo y entre los círculos 9-15; 10-16 y 21-3 para el bobinado de arranque.

La entrada y salida del bobinado de trabajo (T1 y T2) quedan en los círculos 1 y 19 y la entrada y salida del bobinado de arranque (A1 y A2) quedan en los círculos 4 y 22.

PRESENTACION DEL ESQUEMA DESARROLLADO DE UN MOTOR TRIFASICO DE 2 POLOS

El esquema de la figura 9 corresponde a un motor de 12 ranuras, 2 polos, con bobinado imbricado de un haz por ranura; una bobina por polo y dos bobinas por fase.

Las bobinas de todo motor trifásico van conectadas formando tres arrollamientos separados llamados fases, constituidas las tres por igual número de bobinas.

Es decir que el número de bobinas por fase será igual al tercio del número total de bobinas existentes en el estator.

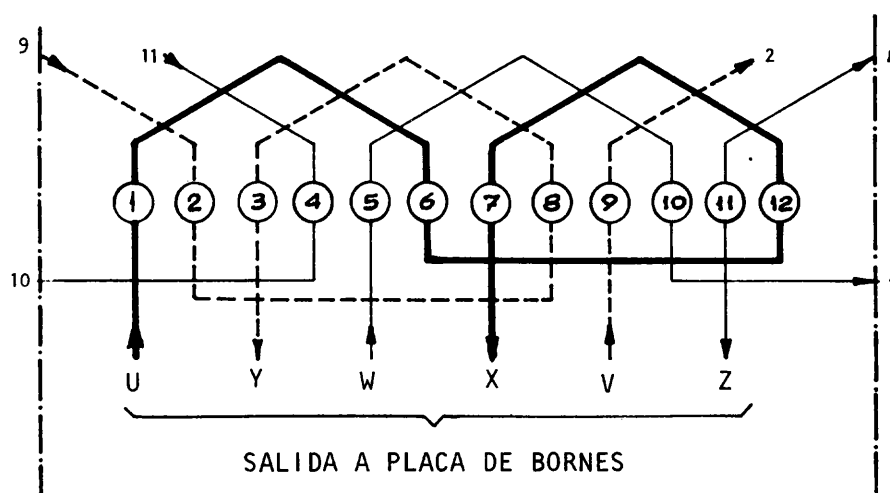


Fig.9

INTERPRETACION DEL ESQUEMA

Cada fase está representada por líneas de trazos diferentes (gruesa, delgada y a trazos cortos).

- El paso de bobina es 1-6.
- Cada polo está formado por una sola bobina.
- La polarización está hecha en cada arrollamiento o fase formando dos polos cada fase. El puente de polarización para la fase U-X está hecho entre los círculos 6-12; para la fase V-Y entre los círculos 2-8 y para la fase W-Z entre los círculos 10-4.
- Las entradas y salidas de los bobinados correspondientes a cada fase, están dados por los círculos 1-7; 9-3; 5-11.
- Las letras U - V - W - X - Y - Z; corresponde a las últimas letras del abecedario latino y están normalizadas internacionalmente para utilizarlas en motores trifásicos. Las tres primeras letras están adoptadas como las entradas y las tres últimas como las salidas.

ESQUEMA DESARROLLADO DE UN MOTOR DE POLOS CONSECUTOS

El bobinado de polos consecuentes se utiliza para motores de 4 polos o más. En este tipo de bobinado, el número de grupos de bobinas por polo y fase es igual a la mitad de polos magnéticos del motor. Estos grupos están conectados de tal forma, que la corriente circula en el mismo sentido en todos los grupos pertenecientes a la misma fase (fig.10).

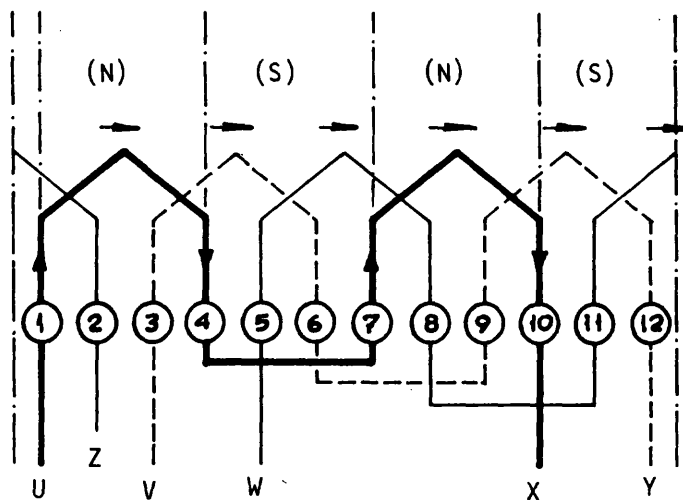


Fig.10

En esta figura se representa un motor trifásico de 12 ranuras; 4 polos, con bobinado imbricado de un haz por ranura; una bobina por polo y dos bobinas por fase.

En los centros de cada bobina de una misma fase, se forman dos polos del mismo nombre (supongamos: NORTE) y en los espacios existentes entre las bobinas se crean los otros dos polos opuestos (en este caso: SUR).

Los rotores de las máquinas eléctricas llevan bobinados que se alojan en las ranuras que a tal efecto tiene el núcleo del rotor en su parte externa. Estos bobinados consisten en grupos de arrollamientos de conductores, aislados entre sí y conectados a las delgas del colector.

TIPOS

Los bobinados de los rotores se clasifican en dos grandes grupos: imbricados y ondulados.

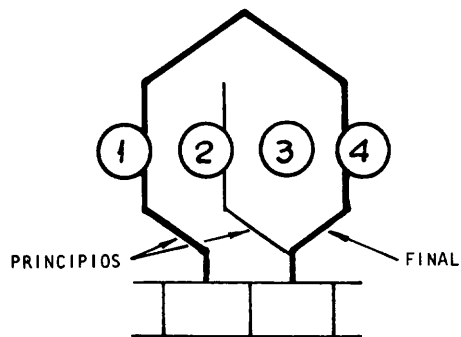
La diferencia entre ambos consiste en la manera de conectar las puntas de las bobinas a las delgas.

Un rotor bobinado puede tener 2, 4 o más lados de bobina (haces) en cada ranura; pero sólo su conexión al colector determina si es simple o múltiple, cruzado o no cruzado.

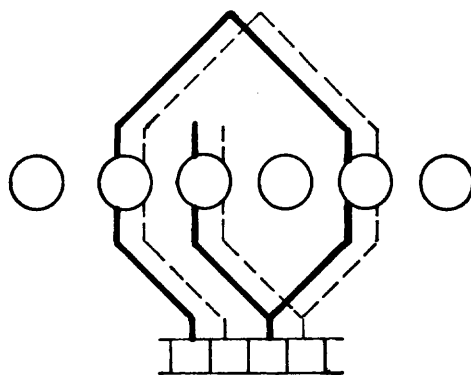
Bobinado imbricado. Los bobinados imbricados pueden ser simples o múltiples. El bobinado imbricado simple se caracteriza, por ir conectado el principio y el final de una misma bobina a delgas adyacentes (fig.1).

Por lo tanto el final de la primera bobina va conectado a la misma delga que el principio de la segunda bobina y así sucesivamente con todas las restantes bobinas. Este tipo de bobinado es el que se encuentra comúnmente en las máquinas de pequeña potencia.

El bobinado imbricado doble se caracteriza por llevar conectado el final de una bobina dos delgas más allá del principio de la misma (fig. 2). Resulta entonces, en este arrollamiento que el final de la primera bobina va conectado a la misma delga que el principio de la tercera bobina y así sucesivamente.

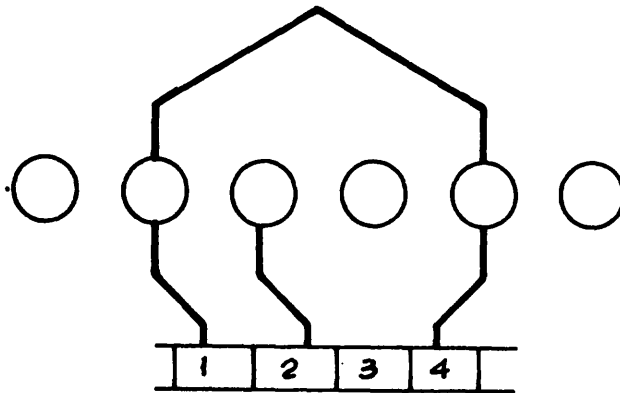


BOBINADO IMBRICADO SIMPLE PROGRESIVO
Fig.1



BOBINADO IMBRICADO DOBLE
Fig.2

En el bobinado imbricado triple, el final de una bobina va conectado tres delgas más allá que el principio de la misma (fig.3). Por lo tanto el final de la primera bobina va conectado a la misma delga que el principio de la cuarta bobina y así sucesivamente.



BOBINADO IMBRICADO TRIPLE

Fig.3

Los bobinados imbricados que se realizan con alambres finos (hasta 0,50 mm de diámetro, caso de motores universales) se arrollan sin cortar el alambre.

Al terminar cada bobina se hace un bucle que después se suelda a la delga que corresponda.

Cuando se trata de bobinados que tienen más de 2 haces por ranura los bucles se diferencian uno del otro (1º, 2º o 3º derivación) con espaguetis de distintos colores, debiendo respetarse en cada ranura el orden de sucesión de colores.

Cuando se trabaja con alambres gruesos (mayores de 0,50 mm de diámetro) se conectan los principios de las bobinas a las delgas correspondientes, a medida que van arrollándose aquellas y luego se conectan todos los terminales donde corresponda una vez finalizado todo el arrollamiento.

Bobinados ondulados. Bobinado ondulado es aquel en que el principio y el final de la misma bobina van conectados a delgas muy distintas una de otra, según sea el número de polos de la máquina y el de delgas del colector. Así por ejemplo, en una máquina tetrapolar los terminales de una misma bobina van conectados a delgas

diametralmente opuestas (fig.4), en un hexapolar a delgas dispuestas a 120 (un tercio de circunferencia) y en uno de ocho polos, a delgas distanciadas a 90° una de otra.

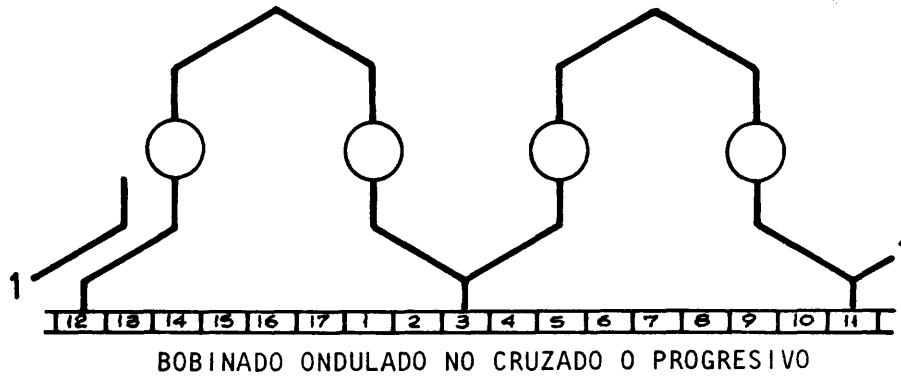


Fig.4

El arrollamiento ondulado no tiene aplicación en máquinas bipolares. Los bobinados ondulados se clasifican también en simples o múltiples; estos últimos se utilizan en casos muy especiales.

Conexión. En los dos tipos de bobinados (imbricado y ondulado) existen dos formas de conectar los terminales de bobina al colector. Conexión no cruzada o progresiva (fig.1 y 4) y conexión cruzada o regresiva (fig.5 y 6).

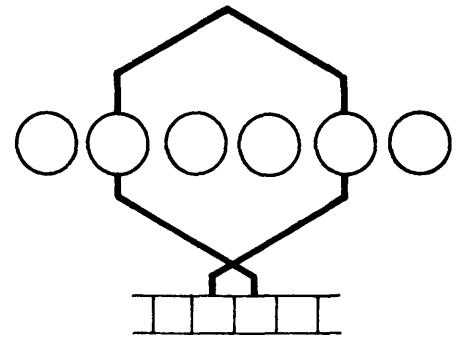


Fig.5

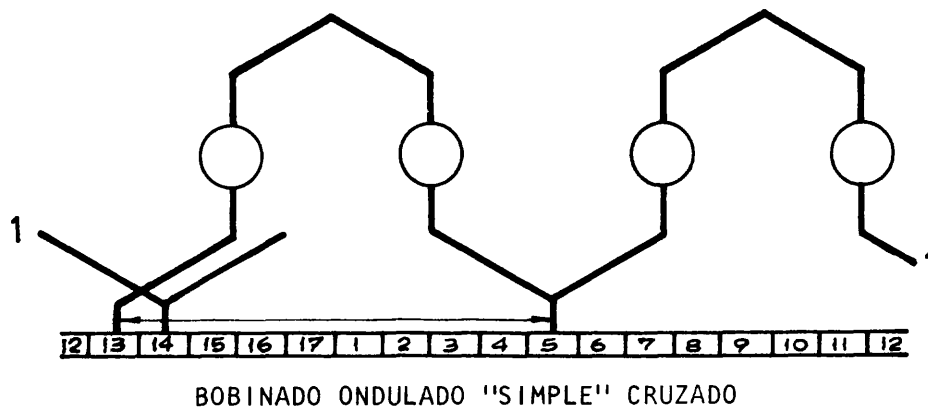


Fig.6

Esta forma de conexión la determina el fabricante de la máquina, por lo tanto es un dato a tener en cuenta al deshacer el bobinado defectuoso.

Si un arrollamiento cruzado por error se conecta no cruzado, el rotor girará en sentido contrario al que corresponda.

OBSERVACION

Al desarmar un bobinado es imprescindible sacar todos los datos necesarios para poder rebobinar correctamente, es decir sin variar la potencia, voltaje o velocidad de la máquina.

A tales efectos en la figura 7 se muestra un modelo de tarjeta para registrar los datos importantes.

Datos de la Placa de Característica			
Marca	Potencia	Tensión	Corriente
R.P.M.	Nº Serie		
Datos del Bobinado.			
Nº Ranuras Tipos de Aislación y Espesor	Nº Delgas	Paso de Bobina	
Nº de Lados de Bobina por Ranura	Espiras por Bobina	Diámetro del Alambre y Tipo de Aislación.	
Paso en el Colector	OBSERVACIONES :		

Fig.7

Es una pieza de material aislante flexible, de un espesor aproximado a 0,20 mm que sirve de aislación entre las puntas terminales y las cabezas de bobina en los rotores con colector ranurado.

TRAZADO

En el rotor bobinado (fig.1) se toman las siguientes medidas:

- 1) Diámetro "A" de la corona de la cabeza del bobinado.
- 2) Diámetro "B" del relleno aislante contra el colector.
- 3) La distancia "C".

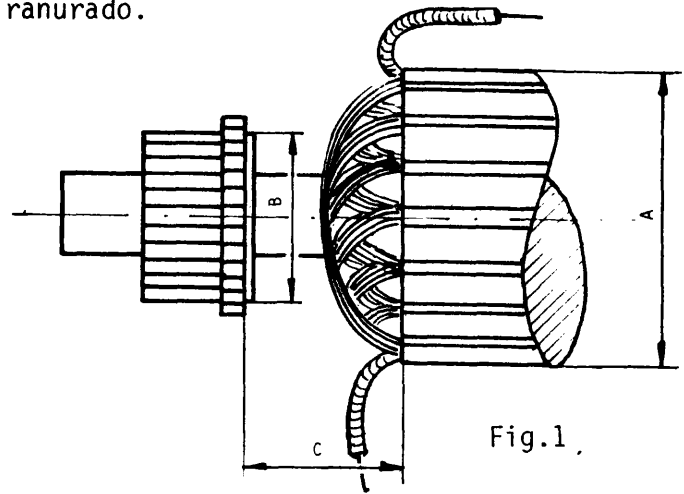


Fig.1.

Sobre el material aislante a utilizar, se traza una línea horizontal y, perpendicularmente a ella, dos líneas paralelas separadas entre sí por la distancia C. Los puntos en que la línea horizontal corta las paralelas se numeran de derecha a izquierda 1 y 2. (fig.2).

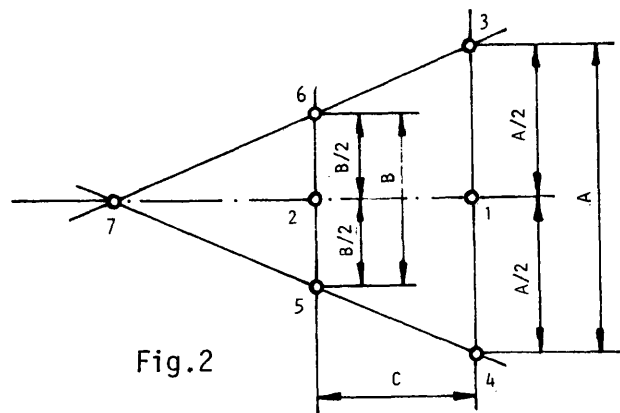


Fig.2

Con una abertura del compás igual a la mitad del diámetro A y tomando como centro el punto 1 se marcan sobre la perpendicular los puntos 3 y 4. Con centro en el punto 2, y abertura igual a la mitad de B, se corta la perpendicular marcando los puntos 5 y 6.

Luego se traza una recta que pase por los puntos 3 y 5 y otra por los puntos 4 y 6. El punto en que se cruzan estas rectas se marca con el N° 7.

Haciendo centro en 7, se traza con el compás un arco que pase por los puntos 3 y 4 y otro que incluya los puntos 5 y 6 (fig.3).

Para que la tira tenga las medidas adecuadas, el arco mayor debe

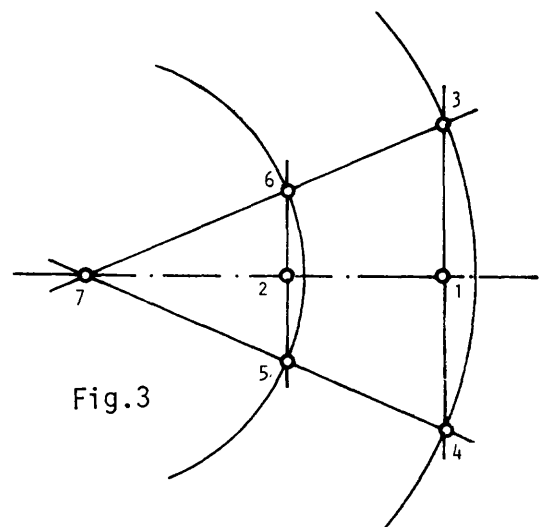


Fig.3

tener una longitud que sea 3 veces y media, la del diámetro "A" (fig.3).

Se establecen así los puntos 8 y 9.

Al unir los puntos 7-8 y 7-9, se completa la forma de la tira aislante.

Se recorta con una tijera el contorno de la superficie punteada, quedando la pieza lista para su colocación sobre el rotor (fig.4).

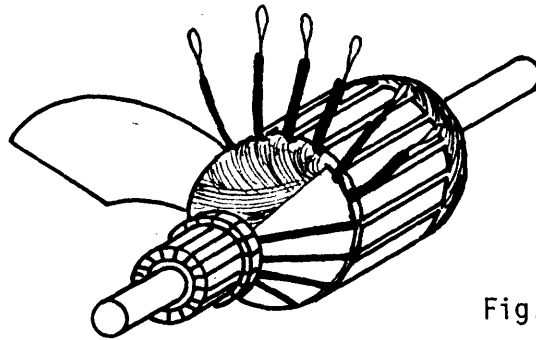


Fig.4

Es un electroimán que se utiliza para detectar cortocircuitos en los bobinados de los rotores de máquinas eléctricas.

Constitución

La parte principal es el núcleo de hierro laminado de forma especial que permite montar sobre él, al rotor que se desea probar.

Sobre el núcleo se encuentra colocada una bobina que debe ser alimentada siempre por corriente alterna, comandada por un interruptor (fig.1).

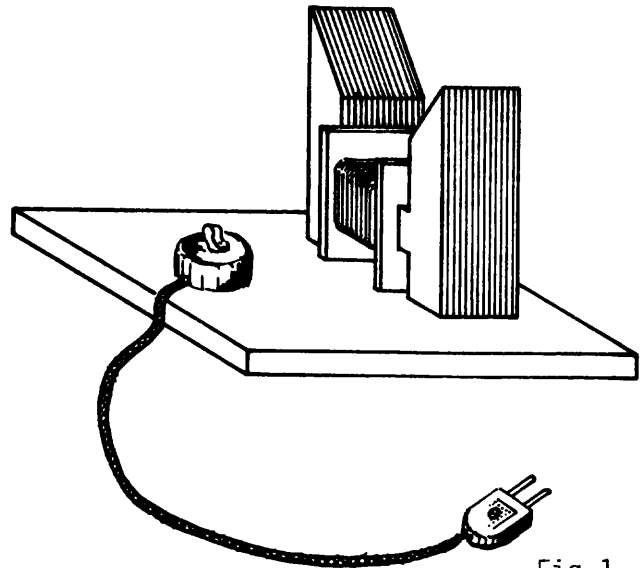


Fig.1

Algunos probadores llevan una lámpara de señalización o un amperímetro.

FUNCIONAMIENTO

Su funcionamiento es similar al de un transformador. El bobinado del probador correspondería al bobinado primario y el rotor correspondería al secondario. Para detectar el cortocircuito se emplea una lámina de acero delgada.

En los probadores tienen lámpara de señalización o amperímetro, el cortocircuito es indicado por éstos elementos.

Estos probadores se pueden utilizar también para localizar cortocircuitos en estatores, con una variante en la forma del núcleo (fig.2).

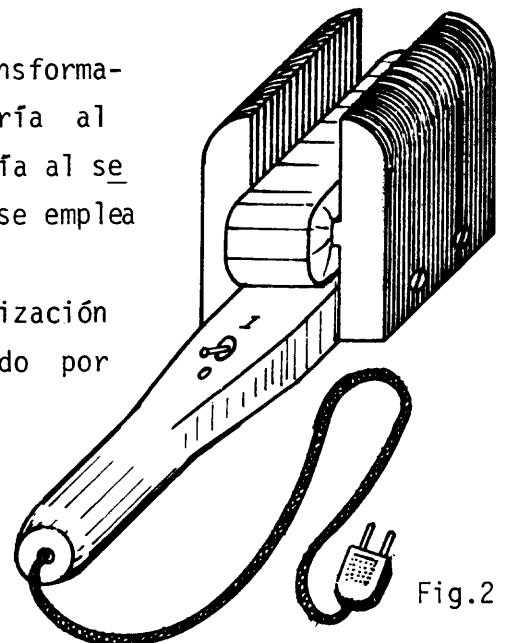


Fig.2