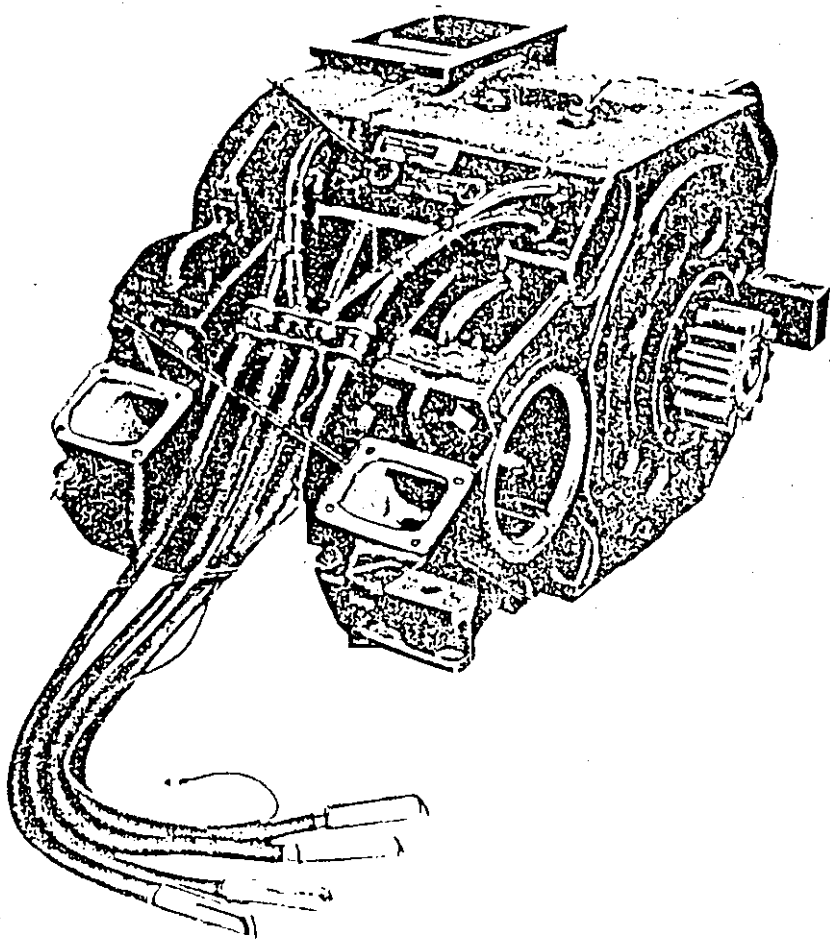


Motor Tracción Locomotora Modelo D-29



- *Tomás Rosas Rosas*

INDICE

Pág.

1.-	INTRODUCCION	1
2.-	DESARME	2
3.-	INSPECCION MECANICA	3
	3.1 Inspección visual	3
	3.2 Medidas mecánicas	3
4.-	INSPECCION ELECTRICA	9
	4.1 Aislación	9
	4.2 Medidas resistencias	9
	4.3 Consideraciones	11
5.-	REPARACION ELECTRICA DEL ESTATOR	12
	5.1 Cambio de bobinas	12
	5.2 Instalación campos	12
	5.3 Instalación interpolos	13
	5.4 Conexionado	13
	5.5 Medidas de polaridad	13
	5.6 Aislamiento para el armado	13
6.-	RECUPERACION DE CAMPOS E INTERPOLOS	19
	6.1 Normas a seguir	19
	6.2 Montaje de la bobina en el núcleo	20
	6.3 Especificaciones materiales aislantes	21
7.-	REPARACION DE ARMADURA	23
	7.1 Desmontaje de bobinado antiguo	23
	7.2 Revisión del colector	23
	7.3 Instalación de aislaciones	25
	7.4 Procedimiento de montaje de bobinas	27
	7.5 Montaje del colector	28
8.-	ARMADO DEL MOTOR	30
	8.1 Instalación de rodamientos	30
	8.2 Preparación de cajas	30
	8.4 Instalación de cajas y armadura	30
	8.5 Ajuste de porta escobillas	31
	8.6 Prueba del motor	31
	8.7 Instalación de piñón	31
	8.8 Término	32
	8.9 Comentarios	32
9.-	DESGLOSE DE HERRAMIENTAS	33
	10.1 Desarme motor	33
	10.2 Revisión mecánica y cambio piezas	33
	10.3 Revisión y reemplazo eléctrico	34
	10.4 Armado del motor	34

1.- INTRODUCCION.-

El objetivo primordial de este material es su uso como manual de consulta y guía en el desarrollo de Mantenciones o Reparaciones parciales o generales.

Los antecedentes técnicos corresponden a los Manuales de Instrucciones MI 3954-1 al MI 3954-7 publicado por "Electro Motive División General Motor Corporation", orientado exclusivamente al Motor Tracción Modelo D-29 y ha sido adaptado a las necesidades y medios que se disponen en el Taller Eléctrico de **ALGARROBO**.

Los temas se desarrollarán por separado para una mejor comprensión y facilitar la ubicación de un tema específico. Se recomienda leer completamente el capítulo respectivo antes de realizar el trabajo.

2.- DESARME.-

Se procederá siguiendo la secuencia que se señala a continuación:

- Lavar el Motor exteriormente.
- Remover el piñón.

En primer lugar deberá sacar los seguros de la tuerca del piñón y remover ésta. Observe la punta del eje en el lado del piñón. Si tiene conducto para remover el piñón con una bomba de aceite, no saque la tuerca completamente; instale la bomba y retire el piñón. En caso contrario deberá sacar completamente la tuerca e instalar la gata removedora del piñón sujetando ésta con la grua y ajustándola por intermedio de su perno central al eje de la armadura. Instale la bomba hidráulica y no olvide poner protección delante de la gata antes de retirar el piñón.

- Saque las tapas de registro y retire los carbones.
- Saque la tapa de la caja de rodamiento lado colector y proceda a remover los pernos con el objeto de desacoplar del eje la golilla retenedora y el aro angular del rodamiento.
- Cambie de posición el estator y déjelo parado sobre el lado en el cual retiró la tapa, golilla y collar.
- Remueva el sello de grasa exterior lado piñón instalando el plato extractor exclusivo de este efecto. Tome la precaución de poner un protector en la punta del eje para no dañar el centro.
- Saque los pernos que sujetan la tapa interior y exterior de la caja lado piñón.
- Suelte los pernos de la caja y utilice los mismos como extractores de la caja lado piñón y retírela.
- Instale en la punta del eje en el sector de la tuerca del seguro del piñón, el cáncamo para retirar la armadura de la carcasa. Retire la armadura y déjela sobre una goma.
- Retire los porta escobillas.
- Limpie todas las piezas por separado, luego revise los rodillos. Si éstos se encuentran en buen estado no los retire y deje el desarme mecánico hasta este punto.
- En caso que los rodamientos estén en mal estado, retírelos.
- Inspeccione los collares interiores; si están en buen estado, no los remueva.
- Guarde todas las piezas en una caja para que no se extravíen.

3.- INSPECCION MECANICA.-

3.1 INSPECCION VISUAL.-

- Es conveniente revisar la estructura de carcaza, especialmente en el sector donde se ubican los descansos de bronce de la rueda por el lado exterior al Campo No.4, lugar donde se han encontrado con mayor frecuencia fisuras. Es conveniente también revisar las dos chavetas que se encuentran soldadas, frecuentemente se sueltan.
- Examinar que no haya pernos cortados, sáquelos antes de intervenir el motor eléctricamente.
- Si los soportes que sujetan la tapa de registro estan gastados o cortados, reemplace las tapas.
- Observe que el eje no tenga fisuras, si tiene dudas debe usar líquidos reveladores de fisuras.

3.2 MEDIDAS MECANICAS.-

- Si ud. observa en las Figuras 1 a la 11 se dará cuenta que vienen especificadas las tolerancias permitidas para las distintas componentes mecánicas. Estas se deben revisar. Si no están dentro de los márgenes permitidos deben enviarse a su reparación.
- Revise los rodamientos a instalar, midiendo con respecto a cajas y puños del eje respectivo.

TOLERANCIAS.-

Lado Colector :

Caja nueva respecto Rodto. 0.001" Aprete
 Caja usada respecto Rodto. Medida con Medida
 Eje nuevo respecto Rodto. 0.0015" Aprete (max)
 Eje usado respecto Rodto. 0.0005" Aprete (min)

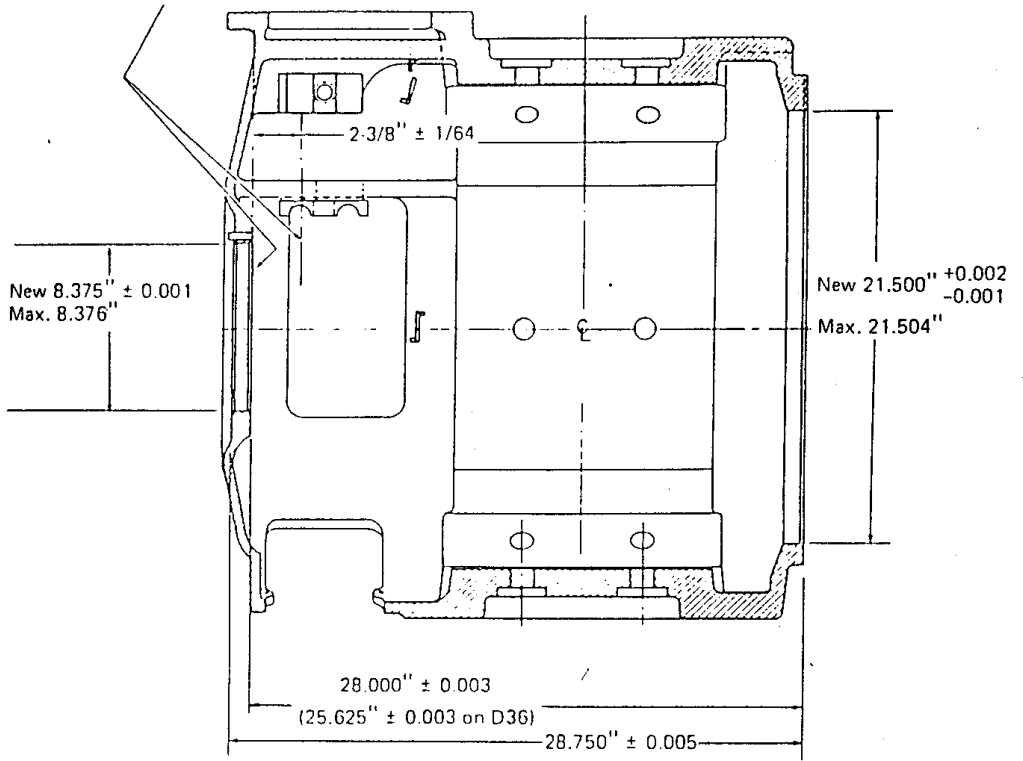
Lado Piñon :

Caja nueva respecto Rodto. 0.0015" Aprete (max)
 Caja usada respecto Rodto. 0.0005" Aprete (min)
 Eje nuevo respecto Rodto. 0.002" Aprete (max)
 Eje usado respecto Rodto. 0.0006" Aprete (min)

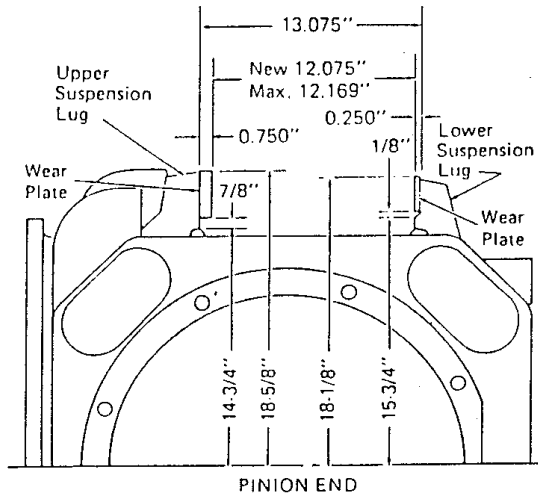
Al medir debe asegurarse que los elementos no estén ovalados. No olvide revisar el estado de las pistas de los rodamientos, polines y canastillo.

- Pruebe el piñón nuevo en el eje con azul purpura o grafito, observando que la superficie de contacto tenga mas del 80% de adherencia.
- Revise el hilo de la tuerca de seguro.
- Los contrapesos del balanceo deben estar firmes; asegúrese que no estén por desprenderse o ya caídos.
- Si ha cumplido con todos los pasos anteriores, se tiene el equipo en condiciones mecánicas satisfactorias para el armado.

Centerlines of brush holder block grooves must be parallel with internal machined flat surface of commutator end frame flange within 0.005" per inch total indicator reading.



Commutator End



Pinion End

Fig . 1 - Carcaza modelo D - 29

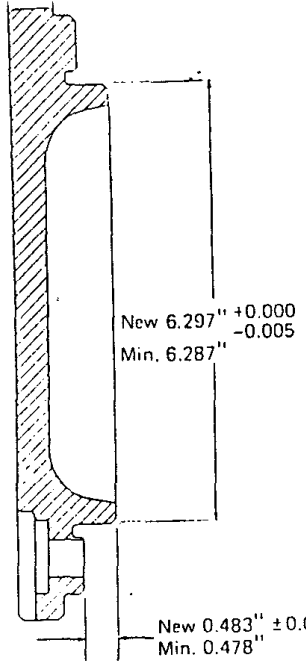


Fig. 3 - Tapa lado colector

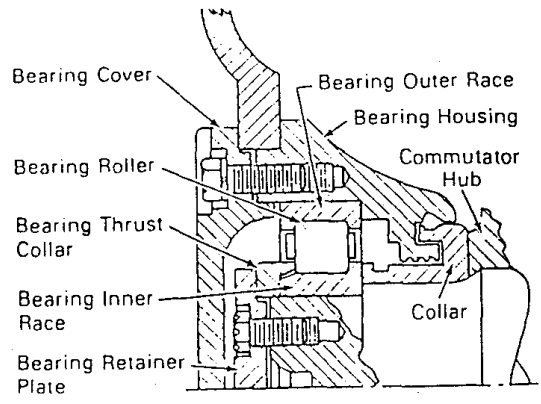


Fig. 2 - Caja de rodamiento ensamblada lado del colector

These surfaces must be square with 8.377" and 6.2982" diameters within 0.002" total indicator reading. 13/32"

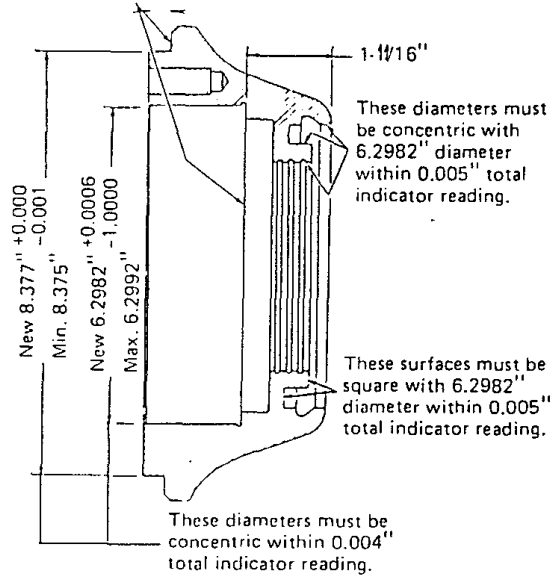
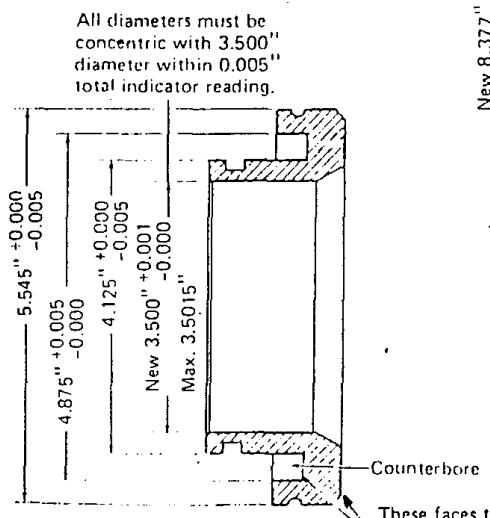


Fig. 4 - Caja de rodamiento lado colector



These faces to be square with 3.500" diameter within 0.005" total indicator reading.

Fig. 5 - Collar interno lado colector

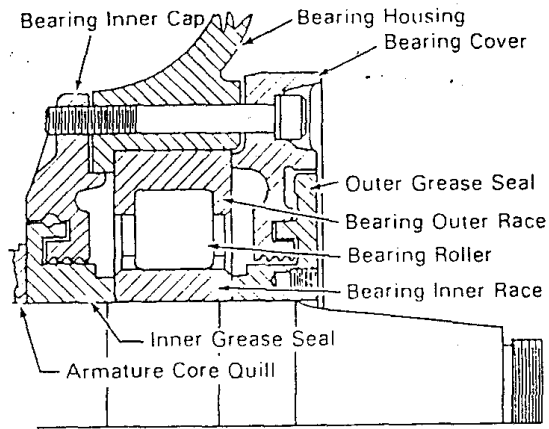


Fig. 6 - Caja de rodamiento ensamblada lado piñón

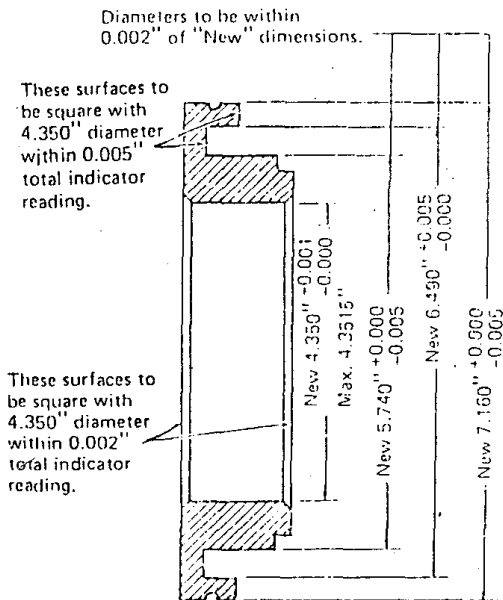


Fig. 7 - Sello de grasa interno lado piñón

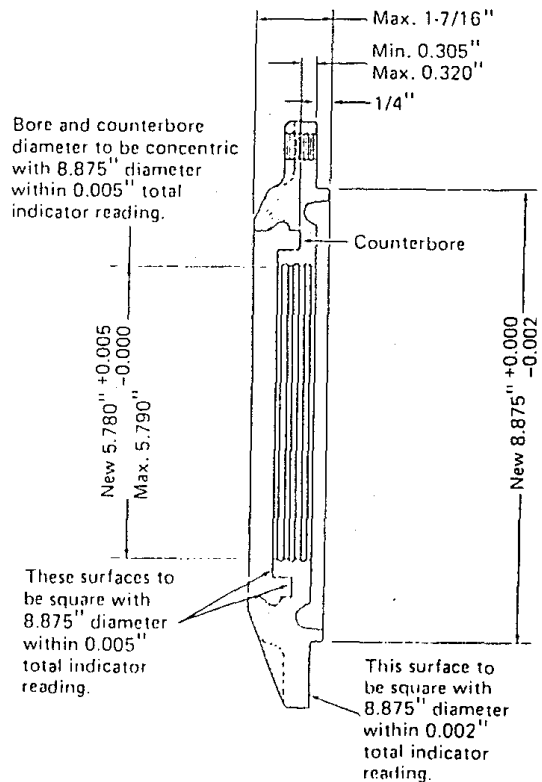


Fig. 8 - Tapa interior lado piñón

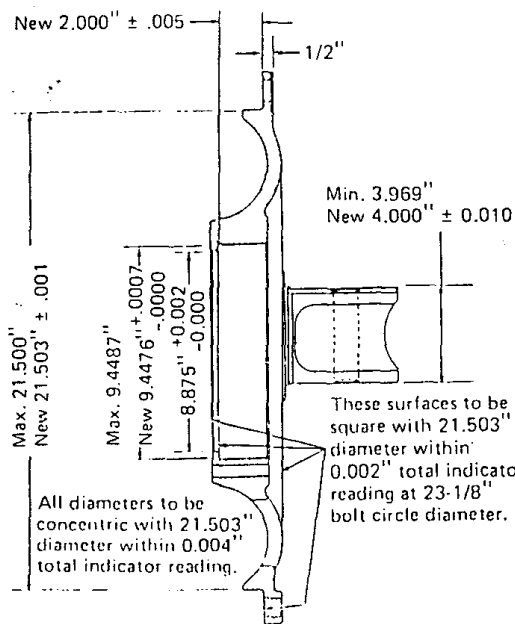


Fig. 9 - Caja de rodamiento lado piñón

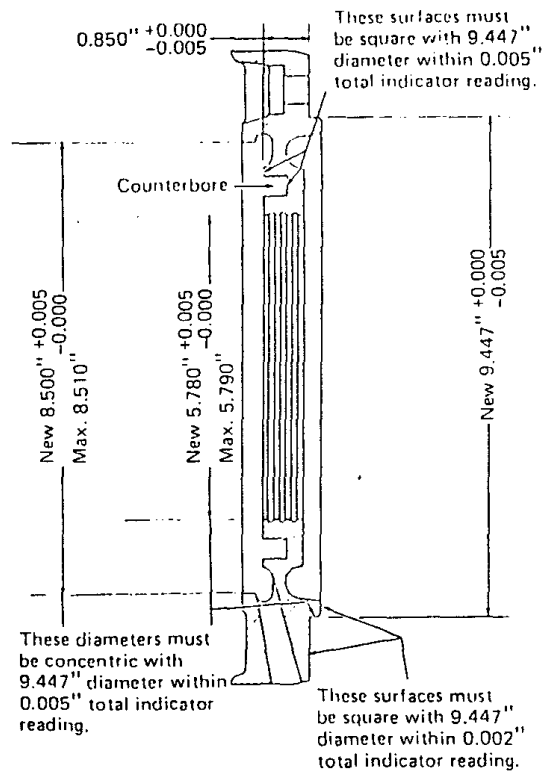


Fig. 10 - Tapa exterior L.P.

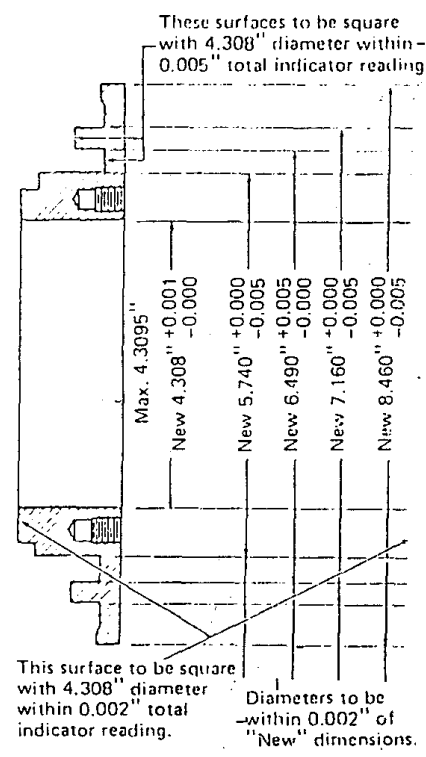


Fig. 11 - Sello de grasa externo

4.- INSPECCION ELECTRICA.-

Una vez aseada la carcaza, limpie los terminales de salida o de conexiones a los Porta Carbones y realice las pruebas de aislaciones y medidas de resistencias.

4.1 MEDIDA DE AISLACION.-

Estator

Con un Megger en su máxima escala (1000 VDC), mida los campos e interpolos con respecto a la carcaza, aplique con el Multiamp. 4000 VDC entre el campo y la carcaza durante un minuto, repita la prueba con los interpolos, no deben existir corrientes de fuga.

Armadura

Forme un anillo alrededor del colector con un cable de cobre desnudo y mida éste con respecto a tierra (eje) aplicando 1000 VDC, repita en forma continua por un minuto.

La medición de aislación en bobinas como en la armadura no deben ser inferior a 4 Megohms.

4.2 MEDIDA DE RESISTENCIA.-

4.2.1 Estator

Limpie los terminales en los cuales se realicen las mediciones. Con un Microhmetro de precisión y un termómetro usted puede medir la resistencia de campos e interpolos.

VALORES DE RESISTENCIA A 75° C.

Campos	0.0271	Ohms	±	2%
Interpolos	0.0171	Ohms	±	2%

MEDICIONES.-

Campos

En los cables de salida "FF" y "F".

Interpolos

En el cable "AA" y el cable que va al Porta Escobillas, saliendo del Interpolo No.3. Observe figura 12.

Si no tiene la temperatura adecuada indicada en la referencia, usted puede hacer la conversión empleando la sigte. fórmula :

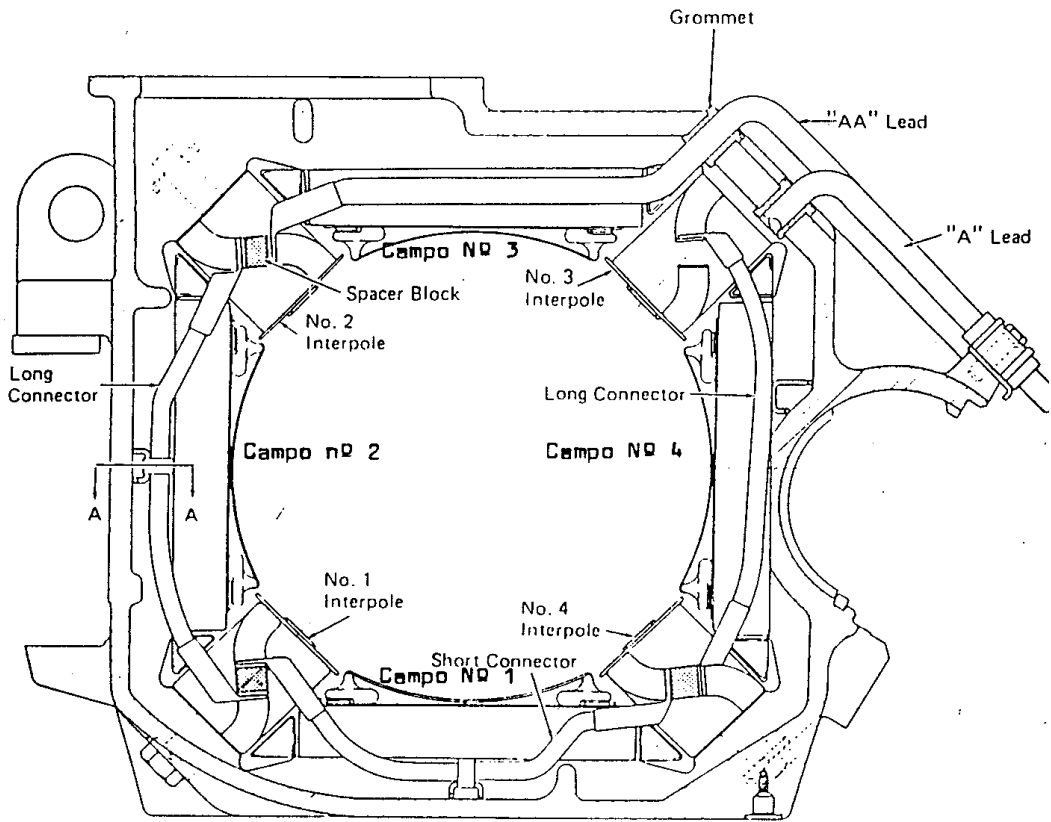


Fig. 12 - Posición de campos e interpolos

$$RF = Ri [1 \pm 0.0040 (tf - to)]$$

RF = Resistencia temperatura final.
 Ri = Resistencia temperatura inicial.
 tf = Temperatura final.
 to = Temperatura inicial (generalmente, ambiente).

Cualquier problema que se detecte, se debe reparar la bobina o cambiarla. Ver capítulo referente a éste procedimiento.

4.2.2 Armadura

Limpie la separación entre delgas. Se deberá tener las mismas consideraciones que en la prueba anterior respecto a la temperatura. Use siempre el instrumento con el cargador de baterías conectado para realizar esta prueba.

VALORES DE RESISTENCIA A 21° C.

Entre Barras 0.070 a 0.072 Ohms.

- Generalmente se observan diferencias uniformes respecto de los valores anteriores mencionados, ésto se debe a las diferencias de temperatura ambiente. Es importante que no existan estas deficiencias entre delgas. Cualquier partícula de cobre entre barras indicará una alta diferencia de resistencia al igual que si existiese un corto circuito entre barras o espiras. Si no se detectan valores de resistencia en el instrumento es posible que tenga una conexión de espiras o barras abiertas o bién una espira cortada.

Si no se pueden solucionar estos defectos, la armadura deberá ser reparada. Ver capítulo referente al tema.

4.3 OTRAS CONSIDERACIONES.-

En el estator. Se deberán inspeccionar visualmente los cables, porta escobillas y amarras, reparando lo que sea necesario. Si las condiciones son satisfactorias se debe barnizar, con lo cual quedará en condiciones para el ensamble final.

En la Armadura. Se deben revisar las condiciones del Colector y rectificar si es necesario. Deberá bajar mica, dejando entre 3/64" a 5/64" de profundidad en la canal, con un ancho máximo de 0.050" (1.27 mm.). Realizado este paso, pulir el colector y protegerlo hasta el momento de su uso definitivo. Se deben revisar las condiciones de las fletas permanentes; si estuviesen sueltas o dañadas se deben cambiar, barnizar y balancear la armadura. En caso contrario debe barnizar, con lo que estaría en condiciones para el armado.

5.3 INSTALACION DE INTERPOLOS.-

Estos son instalados en forma similar a los Campos y se alinean con un calibrador de espacio 41 mm. entre el borde del campo y el interpolo. Una vez nivelado, dé aprete a los pernos de 400 a 650 lb-pie, se debe revisar el entre hierro el que debe medir 490.04 mm. \pm 0.25, medida que se puede ajustar al igual que en los Campos con separadores más o menos, según sea el caso. Ver Fig. 17.

5.4 CONEXIONADO.-

Suelde con plata los campos e interpolos, siguiendo el diagrama de conexiones de la Fig. 18.

5.5 MEDIDAS DE POLARIDAD.-

Realizadas las medidas de Aislación y Resistencia se puede realizar la prueba de Polaridad para la cual usted necesitará una Brújula (Flujómetro) como instrumento y una fuente de poder de voltaje DC reducido, éste se aplicará en :

- El cable "FF" la polaridad positiva y el cable "F " la polaridad negativa de la fuente.
- El cable "AA" la polaridad negativa y en el cable que va del interpolo No.3 al porta escobilla la polaridad positiva de la fuente. Se deberá obtener la secuencia Ss Nn Ss Nn para el sentido de giro que se indica en la fig. 18, si no se cumple la secuencia especificada anteriormente el ckto. está mal conexionado. Si hay diferencias considerables en la cantidad de flujo va a ser en el circuito de campos o de interpolos medidos independientemente, éste estará en mal estado, siendo la o las bobinas de menor flujo las que presentan el defecto de tener espiras en corto circuito.

5.6 TERMINACION DE CONEXIONADO.-

- Cubrir con aislaciones las uniones de conexiones de campos e interpolos con cintas cambric (cód.307-01-0324) goma (cód.307-01-0336) y vidrio (cód.307-01-0358), no olvide separar las puntas de las bobinas de interpolos con cuñas de goma.
- Hacer amarras de cables para fijarlos a estator con pita torpedo (cód.211-02-1817).
- Rellenar campos e interpolos con silicona (cód.210-07-6783).

- Proteger provisoriamente terminales que llegan a los porta carbones.
- Barnizar con barniz cerevolt (cód.307-01-0100).
- Sacar protecciones de Porta Carbones.
- Instalar Porta Carbones.
- Marcar y revisar salidas de Campos e Interpolos según marcas. (Figura 18).

Realizados todos estos pasos, el estator se encuentra en condiciones para el armado final del motor.

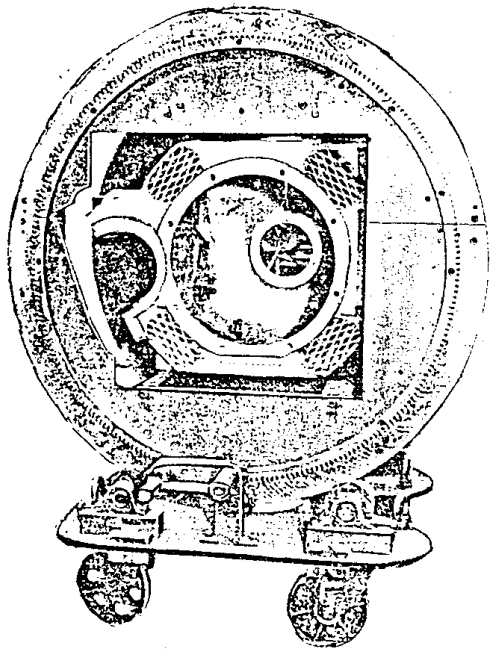


Fig. 13 - Posecionador de carcasa

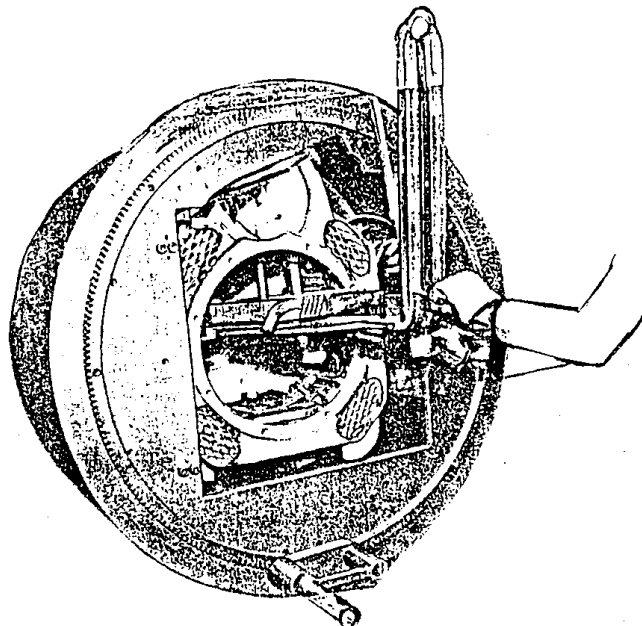


Fig. 14 - Brazo para remover campos

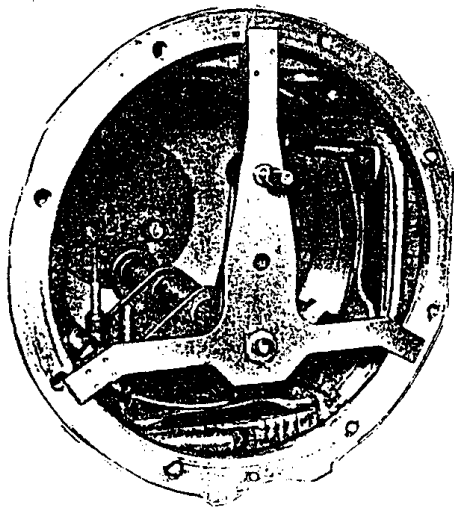


Fig. 15 - Alineador del campo NO 4

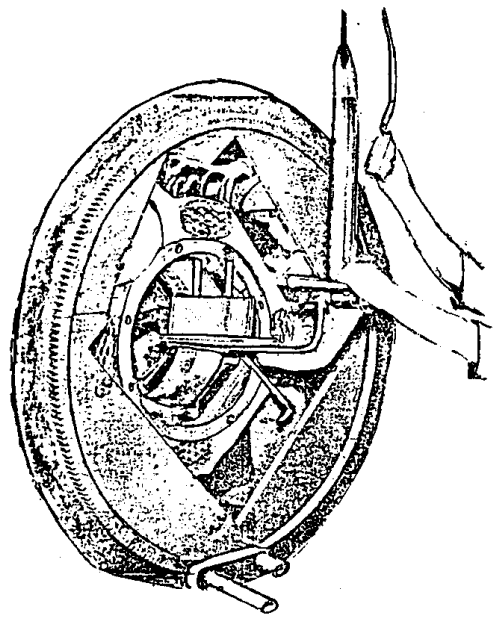
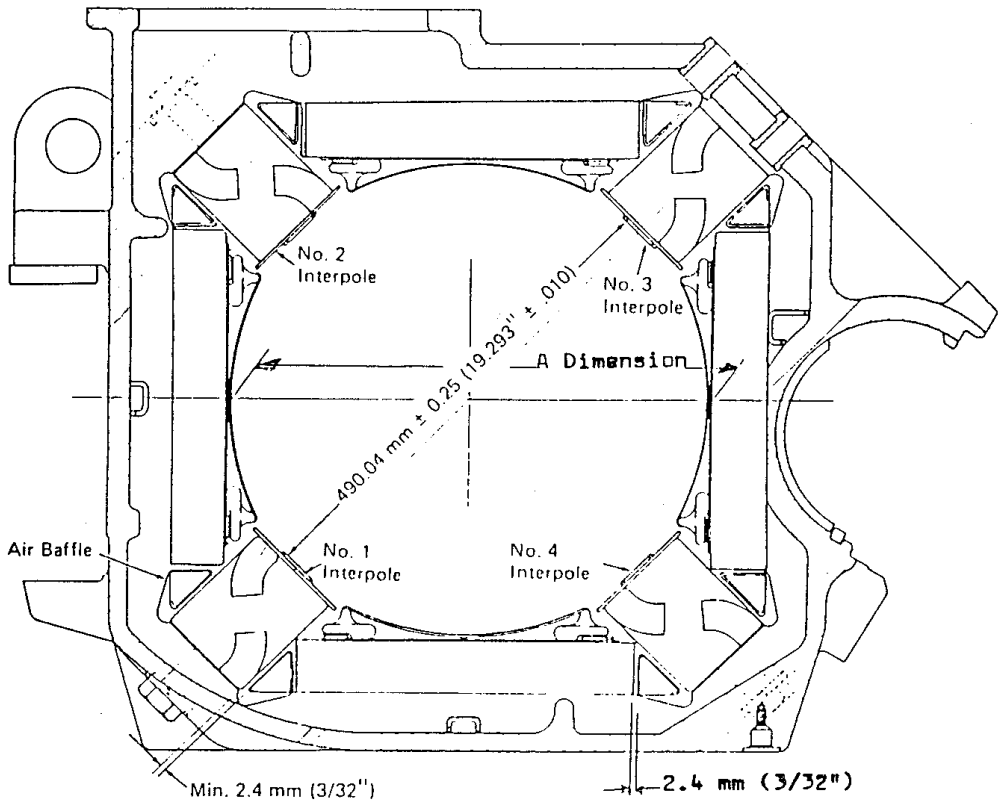


Fig. 16 - Brazo para remover interpolos



Min. 2.4 mm (3/32")

2.4 mm (3/32")

A DIMENSION

At Pinion End And Commutator	
End Pole Ends	Max. 489.71 mm (19.280")
	Min. 488.19 mm (19.220")
At Center Of Pole	Min. 488.82 mm (19.245")

Fig. 17 - Dimensiones del entrehierro

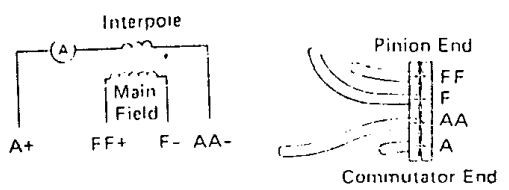
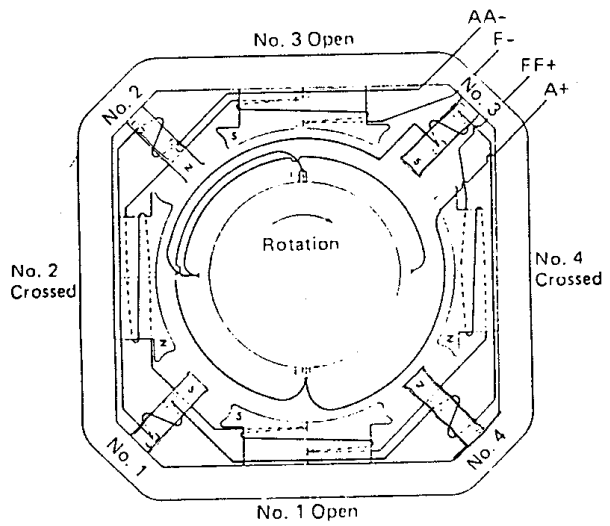
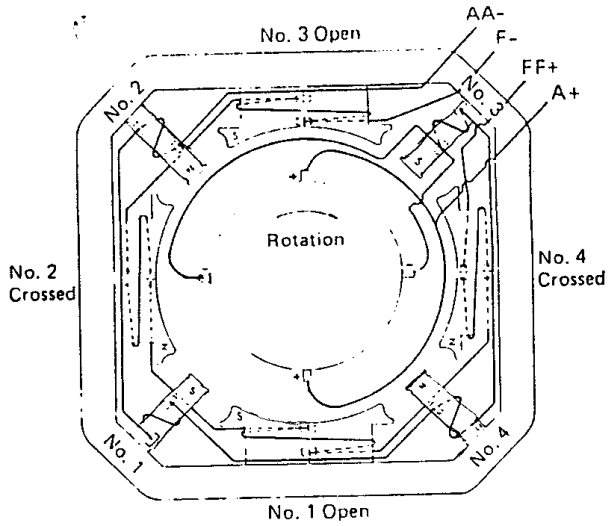


Fig.18 - Conexionado de polarización

6.- RECUPERACION DE CAMPOS E INTERPOLOS.-

6.1 NORMAS A SEGUIR.-

- Limpiar bien las bobinas. Generalmente los Campos principales en sus últimas vueltas se encuentran con las aislaciones molidas, recupérela con cinta de Mica entre espiras.
- Aisle la barra del Calentador por inducción magnética o la bobina si le resulta más cómodo, coloque la bobina a probar en la barra y observe :
 - a) Que no se caliente, signo inequívoco de corto circuito entre espiras.
 - b) Mida el voltaje.

Si hubiese un corto circuito indique su falla en una tarjeta si no se repara inmediatamente. En caso contrario proceda como se detalla a continuación, según cual sea la bobina dañada.

- Campo

Por el momento no se tiene un método de reparación entre espiras. Coloque una tarjeta e indique la falla que presenta y almacénelo en bodega Taller Eléctrico. En cuanto a la aislación de protección exterior proceda igual que en el caso de los interpolos, pero no ajuste al núcleo al terminar de aplicar la mica. Al instalar la cinta de vidrio se debe tener el cuidado de ir cubriendo las 3/4 partes de la cinta.

- Interpolo

Limpie completamente la bobina sacando todas las aislaciones y arénelo. Si el interpolo tuviese aristas o caras con puntas, elimínelas y a continuación estire el interpolo como acordeón e introduzca las aislaciones NOMEX de 0.010" cortadas según la plantilla No.1 entre espiras. Instale las cuñas de Durocotón de 2 mm. de espesor entre las espiras de salida de la bobina y la espira del interior. Junte el interpolo con una amarra provisoria cuidando que no queden corridas las espiras y barnícela. Pruebe en el Calentador por inducción magnética repitiendo la prueba anterior en sus caras superior e inferior. Coloque una lámina de vidrio de 0.042" de espesor (o dos de NOMEX de 0.021"), cortados según plantilla No.2.

- Realizadas las pruebas anteriores, aplique silicona de relleno marca "VERSACHEM TYPE 7" en una capa muy delgada en forma paulatina y simultáneamente va aplicando la cinta de mica de 1"x 006 "NATIONAL ELECTRIC COIL" a media capa. Una vez completado el ciclo, ajuste su interior colocando el núcleo con las lanas que fuesen necesarias. Deben fraguar aproximadamente 9 horas con el núcleo ajustado en su interior.

- A continuación aplique epóxico formando una capa de espesor mucho mayor y en la misma forma que en el paso anterior, pero esta vez reemplace la cinta de mica por una de vidrio sin pegamento de 1"x 0.007".
- Cuando trabaje en las esquinas de la Bobina o en su parte angosta en el caso de los interpolos, debe tenerse cuidado al aplicar las cintas. Es conveniente hacerle un corte para adelgazar el ancho de la misma, con ésto se evita la formación de montículos de aislaciones.
- Una vez terminados los pasos anteriores, caliente la bobina a 120°C al horno y aplíquese barniz BC-340 y seque al horno entre 135°C y 150°C durante 6 horas.
- Deje enfriar. Fíjese que el barniz haya penetrado en la cinta de vidrio, si así fuese pínlelo con barniz rojo. Repita la prueba del calentador por inducción magnética.

6.2 MONTAJE DE LA BOBINA EN EL NUCLEO.-

- Campo : Monte en la pieza polar la bobina, siguiendo las indicaciones de la Fig.19 :
 - Pieza Polar.
 - Lámina amortiguadora de Campo.
 - Mylar.
 - Separadores (se colocan al instalarse en el estator).
- Interpolo : Monte en la pieza polar la bobina siguiendo las indicaciones de la Fig.20 :
 - Pieza Polar.
 - Láminas de ajuste.
 - Lámina protectora.
 - Mylar.
 - Bobina.
 - Aislación o lámina de bronce.
- Realizado este montaje, siga con las instrucciones de INSTALACION de Campos e Interpolos, descrito en el capítulo 5.

Si ha realizado todas las pruebas anteriores, aplique epóxico de relleno en los bobinas para evitar cualquier juego producido por vibraciones.

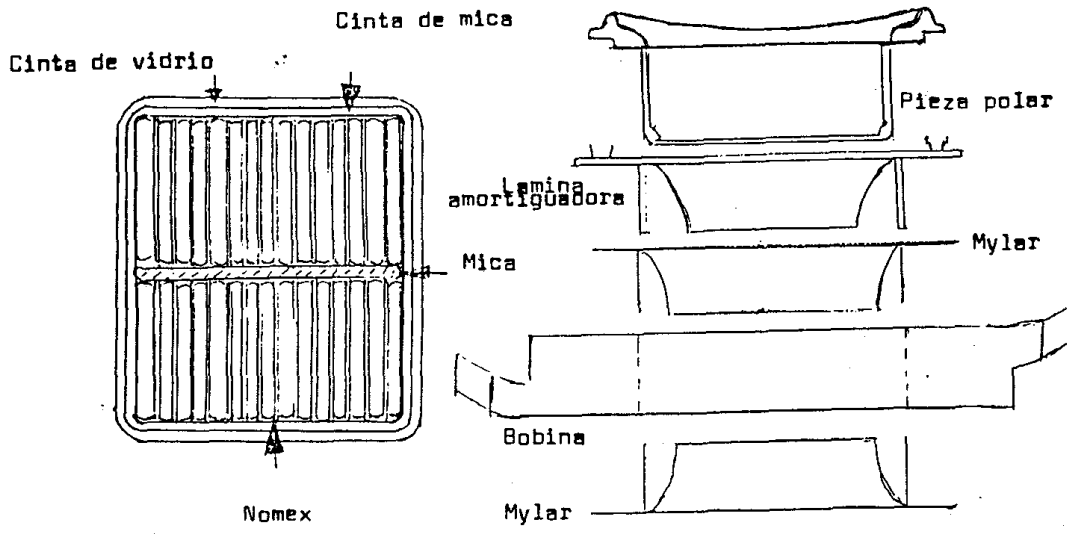


Fig. 19 - Descripción de la bobina de campo

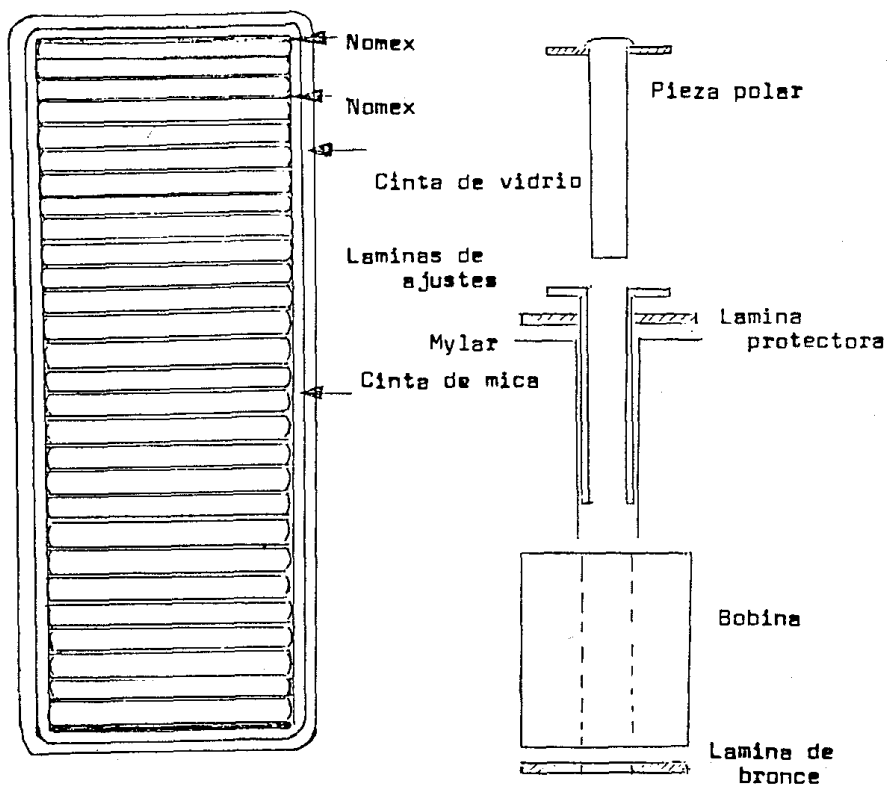


Fig. 20 - Descripción de la bobina del interpolo

6.3 ESPECIFICACIONES : Materiales Aislantes.

Campo : Silicona delgada (como pegamento).
 Mica a media capa.
 Silicona de mayor espesor.
 Huincha de vidrio a 3/4 capas.
 Barniz BC-340.
 Barniz rojo.

Interpolo : 28 Aislaciones de NOMEX de 0.010" plantilla #1
 4 Aislaciones de NOMEX de 0.021" plantilla #2
 2 Separadores de Durocoton de 2mm.
 Silicona delgada (como pegamento).
 Mica a media capa.
 Silicona de mayor espesor.
 Huincha vidrio a media capa.
 Barniz BC-340.
 Barniz rojo.

6.4 CODIGOS.-

Silicona	210-07-6783
Huincha de Vidrio 005" x 3/4"	307-01-0358
Barniz BC-340	307-01-0160
Barniz Rojo	307-01-0100
Huincha Mica 3/4"	307-01-0070
Nomex 0.010"	Cargo directo Pañol Algarrobo
Nomex 0.021"	Cargo directo Pañol Algarrobo

7.- REPARACION DE ARMADURA.-

Cuando se hace referencia a la reparación de la armadura generalmente existe un problema de aislación, corto circuito o circuito abierto, normalmente este tipo de falla significan el rebobinado e incluso la reparación del colector, dependiendo de la gravedad de la falla.

7.1 DESMONTAJE BOBINADO ANTIGUO.-

Una vez limpia la armadura se debe sacar la Banda permanente de Resiglass y las cuñas. Realizado el paso anterior se debe desoldar las puntas de las bobinas si fueron estañadas, en caso contrario rectifique el colector sacando la soldadura TIG. Se deberá sacar las bobinas y las capas de aislación, tanto del lado piñón como el lado colector. Límpiase prolijamente el laminado en la canal prestando principal importancia al lugar donde van las cuñas, la limpieza debe ser tal que se pueda pasar el calibrador de la canal (N/P 8133176).

A medida que se realice la limpieza, deberán ir enderezando y nivelando las delgas del colector en el sector de las soldaduras (banderillas).

Si se encuentran las aislaciones de mica (separadores de delgas), o bien las delgas quebradas en el sector de las banderillas del colector, éste deberá repararse.

7.2 REVISION DEL COLECTOR.-

Realizada la limpieza del Colector, se debe medir la aislación del colector :

- Respecto a Tierra

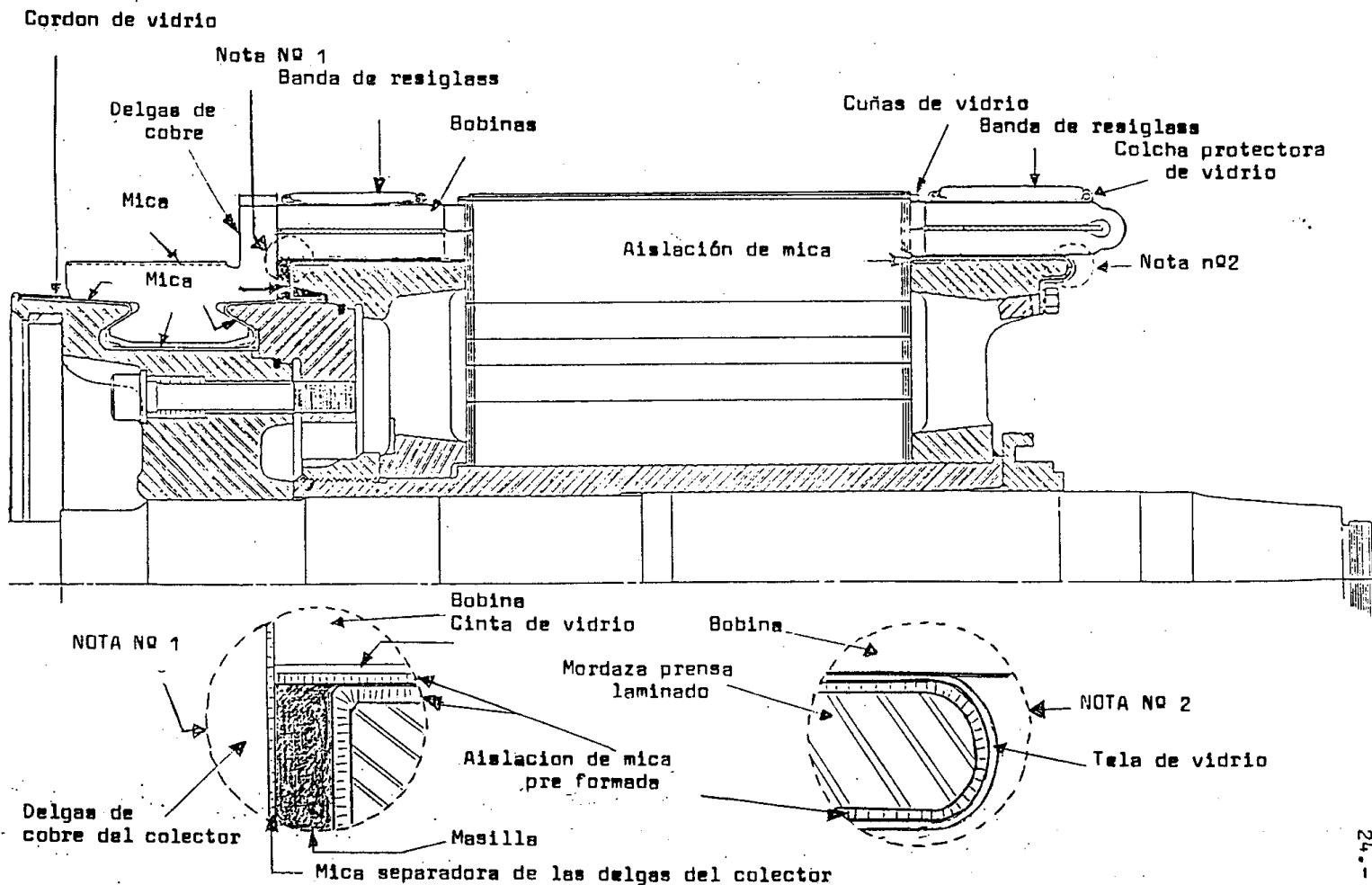
Con el Multiamp. aplique 5000 volts DC al anillo con un alambre desnudo alrededor del Colector con respecto al laminado o eje.

- Entre Delgas

Aplique 500 volts AC con el probador de aislación "Siemens" entre Delgas adyacentes del Colector.

Si no se detectan problemas se continuará con el proceso, en caso contrario se deberá reparar el Colector.

Fig. 21 - Descripción de la posición de las aislaciones de la armadura



7.3 INSTALACION DE AISLACIONES.-

Si usted observa la Fig.21 en el sector inferior de las banderillas y el cono interior de mica 2 (STEEL "V" RING) No.Parte 1-9085676 que sustentan las Delgas queda un espacio libre, rellene sólo la parte oculta a la vista con cemento No.Parte 8198930, de tal forma que quede herméticamente sellado.

Instale la mica preformada No.Parte 8173531 cubriendo la parte oculta con cemento, esta Mica preformada consta de seis partes y se le debe aplicar barniz al aire en los traslapes como pegamento. Amarre con una lienza las micas mientras fragua el barniz. A continuación rellene con cemento entre el colector, el cono de mica 2 de la fig. 21 y la mica preformada recién instalada, deje fraguar acelerando el proceso en el horno a 120°C de temperatura máxima por 4 horas.

A continuación se pule la superficie sacando el exceso de masilla y dejando a nivel con el anillo prensa laminado. Realizado ésto se barniza el sector con masilla en conjunto con los dos anillos prensa laminado.

Instale entre las banderillas y el laminado las tres micas preformadas No.Parte 8176428 dejándolas sujetas con una cinta de vidrio que va quedando traslapada en esta cama de mica. No corte esta cinta de vidrio. Posteriormente instale una cama de mica con tela de vidrio consistente en tres piezas No.Parte 8122507 sujetándose con la misma cinta de vidrio anterior. Realizado ésto se instalan 12 aislaciones de mica con tela de vidrio No.Parte 8179263 formando cuatro capas sosteniéndose éstas como se señaló anteriormente. La cama preparada se rellena con cinta de vidrio No.Parte 8179264 hasta que quede a nivel con la parte inferior de la ranura del laminado por un lado y la parte inferior de la canal de las banderillas del colector. Este sector se barniza con barniz al aire y se cubre la cama preparada con una tela de teflón No.Parte 8185618.

En el sector del anillo prensa laminado del lado piñón se instala la mica preformada No.Parte 8179265 que consiste en tres piezas que se sujetan con una lienza al anillo prensa laminado. Junto al lado del laminado y sobre las micas anteriores se instalan tres micas más delgadas que las anteriores, No.Parte 8179266, sujetándose de la forma indicada. Posteriormente se instala el cono de mica preformado No.Parte 8173932 que cubre el anillo prensa laminado y parte de la mica No.Parte 8179265 anteriormente instalada. (Ver fig. 21). Cubra la mica con cinta de vidrio a media capa desde el exterior del anillo hacia el laminado, retire la lienza sin contar la cinta de vidrio y sujete con ésta el inicio de la tela de vidrio No.Parte 8133264 que cubrirá por completo las aislaciones anteriores. Enrolle la cinta de vidrio a media capa sobre la tela de vidrio desde su inicio junto al laminado hasta llegar al extremo del anillo y dé cuantas pasadas sean necesarias, para dejar a nivel con el laminado en la parte inferior de la canal.

El sobrante de la tela se dobla hacia el interior del anillo haciendo dobleces para una mejor adherencia y sujetando esta tela con un anillo metálico que va apernado al anillo prensa laminado. Corte los sobrantes de tela de vidrio y barnice este extremo.

En el colector instale cuñas No.Parte 8095057 entre las caras de la canal de cada delga. Previo a la instalación de una bobina, instale en los extremos del laminado una aislación de "NOMEX" No.Parte 8124799 en forma de "U" y una aislación de mica No.Parte 8179269 en el fondo de la canal del laminado. Al instalarse la bobina vaya retirando la cuña anteriormente instalada en la banderilla de la delga hasta completar la primera capa.

Se debe revisar con una lámpara serie si la aislación de las bobinas no tienen fallas de corto circuito, además de revisarla a masa. Siendo satisfactorias todas las pruebas rellene con masilla las partes de las puntas de las bobinas que llegan al colector. Deje fraguar acelerando el proceso en el Horno (a 120°C máximos).

Realice la misma revisión anterior. Si es satisfactoria, instale las aislaciones de mica No.Parte 8245904 en la canal del laminado entre el lado de la bobina instalada y el lado de la bobina por instalar en la canal. Coloque en la canal de la delga y sobre la parte libre de la bobina instalada un separador de relleno No.Parte 8095057.

Prepare las camas de aislación que deben ir entre los lados de bobinas superiores e inferiores de la siguiente manera :

Extienda la Tela de Vidrio No.Parte 8176435; sobre ésta a lo largo y en el centro coloque dos piezas de mica con tela de vidrio No.Parte 8245905 una a continuación de la otra sobre el borde de la tela de vidrio. A continuación coloque las cuatro micas No.Parte 8176430 en dos niveles una a continuación de la otra y cada nivel a 1³/₄" del nivel anterior, envuelva las micas con la tela de vidrio y coloque una cinta scotch No.Parte 8188051 a lo largo de la cama (ó envoltura). Introduzca una de estas camas entre el doblez de las bobinas del lado piñón y otra en el lado colector. Posteriormente comience a bajar las puntas libres de la bobina hasta cerrar el circuito completamente.

Realice las pruebas de aislación y medición de resistencia de la armadura, (ver apartado específico). Si las pruebas son satisfactorias aplique masilla en los espacios libres de las puntas de las bobinas que llegan al colector; acelere el proceso de cura en el horno a 120°C de temperatura, revise aislación y resistencia nuevamente. Realizados todos los pasos anteriores, prepare la armadura para el Fletado.

Fleta Temporal.-

Coloque cinta de algodón sobre las aislaciones de las bobinas en ambos extremos de las bobinas. Sobre esta cama coloque cartón prespan amarrado o sujeto por cinta con pegamento, inserte en la canal de la ranura del laminado aislaciones plásticas o de vidrio No.Parte 8253783 y sobre éstos las barras de acero ajustadoras de bobinas, sujetando este conjunto de barras con una amarra elástica. Sobre la cama provisoria anterior coloque el alambre de fleta doblemente estañado No.12 ó 14 con una presión de 250 lbs. En forma práctica aumente el peso en forma gradual. Caliente la armadura si las barras no se ajustan con facilidad.

Revise nuevamente las pruebas de resistencia y aislación. Si éstas son satisfactorias suelde ambos extremos de la fleta, en los sectores en los cuales previo a la instalación de la fleta se instalarán láminas estañadas para este efecto No.Parte 8079118 corte el sobrante del alambre sobre las barras metálicas de ajuste. A medida que instale las cuñas de Vidrio No.Parte 9556138, simultáneamente vaya colocando aislaciones de vidrio No.Parte 8253781 entre las bobinas y la cuña. Terminado este proceso baje las puntas de las bobinas en el colector por si han quedado levantadas. A continuación realice las pruebas de aislación y resistencia. Si todo es satisfactorio corte las puntas de las bobinas dejando un borde de $1/16''$ a $1/32''$ para soldar con TIG.

Una vez soldadas las puntas de las bobinas al colector realice una limpieza en la parte soldada, posteriormente realice las pruebas de aislación y resistencia. Si todo lo anterior es satisfactorio caliente la armadura en el horno entre 125°C y 135°C habiendo retirado previamente la banda provisoria para instalar la permanente de cinta de RESIGLASS con una presión de 300 lbs. cuidando que ésta no sobrepase el diámetro máximo del laminado. No deberá comenzar el proceso si la temperatura del inducido es inferior a 120°C . Realice las pruebas de resistencia y aislación, repitiéndolas cada vez que haga un nuevo paso o cambio. Cure en el horno las cintas a 150°C por 6 horas. Retire la armadura del horno, déjela enfriar a 90°C ó 100°C y sumerja en el barniz BC-340 subiendo el inducido para que estile el barniz sobrante y hornea la armadura entre 135°C y 150°C durante 6 horas. Rectifique el colector si es necesario, rebaje mica y **BALANCEE LA ARMADURA.**

7.4 PROCEDIMIENTO DE MONTAJE DE BOBINAS.-

Viendo el colector de frente ubique una ranura y coloque el nivelador de colector en ésta y hacia ambos lados del nivelador cuente 8 ranuras lo que le dará un paso de 1 a 17 de izquierda a derecha. Marque a ambos lados de la ranura No.1 y 17 con una X. Donde usted ubicó el nivelador del colector, ubique la delga No.0, sin considerar esta delga y contado en ambos sentidos ubíquese las delgas No.49, 50, 51 y márkuelas con un punto de golpe.

En las del lado derecho ubique el punto en el borde del colector y las del lado izquierdo en las banderillas del colector. Ver fig.22.

Se instalarán primero las puntas de las bobinas donde está el colector marcado con puntos en su borde y las últimas puntas de bobinas en montar serán donde el colector está marcado con puntos al nacimiento de las banderillas.

Puede existir otro método para marcar el inicio o el final siendo el más frecuente en nuestra faena el anteriormente mencionado.

7.5 MONTAJE DEL COLECTOR.-

Este se puede montar en cualquier posición siempre que coincida una delga del colector con su nivelador.

Características.
67 Ranuras
201 Delgas

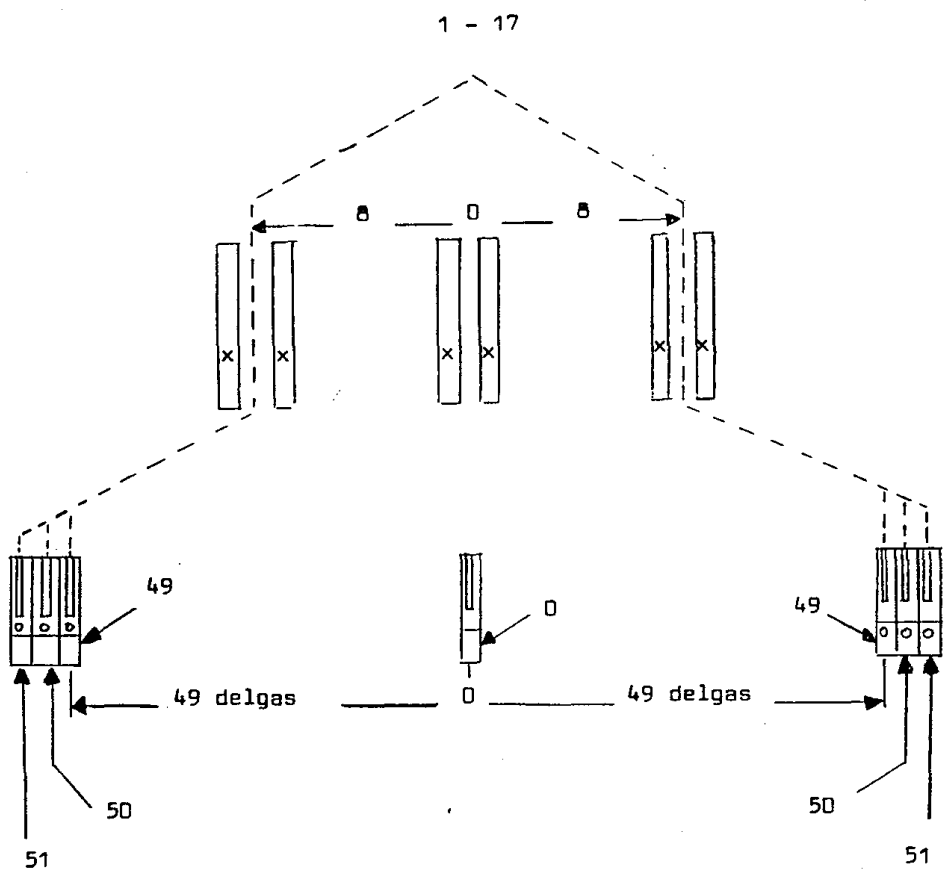


Fig. 22 - Diagrama de bobinado

8.- ARMADO MOTOR.-

Si se han realizado todas las mediciones mencionadas en los capítulos anteriores se puede proceder con el armado del motor, de acuerdo a la secuencia que se indica :

8.1 INSTALACION DE RODAMIENTOS.-

- Aplique a las pistas interior de los rodamientos una temperatura de 115°C a 125°C en un horno, calentador magnético o sumergido en aceite. Nunca se debe aplicar temperatura directa. Una vez alcanzada esta temperatura que debe ser homogénea en toda la pieza, instale en los puños correspondientes del eje de la armadura.
- Con las pistas exteriores se procede en forma diferente: caliente las cajas en el horno e instale las pistas en sus respectivas cajas.

8.2 INSTALACION DE CAJAS.-

Como lubricante de rodamientos se usará grasa SHELL CYPRINA R.A, en adelante se usará sólo el término grasa o engrase.

- Engrase el rodamiento instalado en la caja lado colector cubriendo también el interior de la caja no sobrepasando el diámetro de la pista interior del rodamiento, pero sí cubriendo sus polines, cubra con un papel o un paño limpio.
- Aplique grasa al canastillo y polines del rodamiento lado piñón e instale en la pista interior alojada dentro de la caja. Rellene lo que falta por cubrir del rodamiento. Engrase la tapa interior y saque el excedente con el marcador de grasa No.Parte 8261579, haga lo mismo con la tapa exterior aplicando el marcador de grasa No.Parte 8276639. Arme la caja con sus respectivas tapas, dando a los pernos un torque de 45 lbs-pie. Proteja con papel o un paño limpio el conjunto para evitar contaminación.

- ### 8.3
- Instale los porta escobillas en la carcaza, dejándolos lo más cercano a la abrazadera de los mismos. Aprete los pernos solamente para que los porta escobillas no se desplacen, conecte los cables a los pernos dando un aprete de 10 a 15 lbs-pie.

8.4 INSTALACION DE CAJAS Y ARMADURA.-

- La caja lado colector se ajusta a la carcaza junto con la tapa exterior por intermedio de los pernos de sujeción.

- Inviérta la carcaza dejándola hacia el lado en que instaló la caja en el paso anterior. En esta posición introduzca la armadura cuidando que al aproximarse al rodamiento la armadura gire un poco para que los polines se ajusten a las pistas respectivas.
- Coloque la caja lado piñón y gírela un poco en ambos sentidos hasta que se ajuste los polines en el rodamiento y termine de bajar la caja ajustándola a la carcaza por intermedio de los pernos a los que se dará un torque de 160 a 170 lbs-pie.
- Caliente el laberinto grasa lado piñón en el calentador magnético dándole 120°C. sobre la temperatura del eje e instálelo.
- Invierta la carcaza dejándola en forma horizontal, saque la tapa de la caja lado colector e instale en el eje el aro angular del rodamiento como la golilla retenedora. Ajuste al eje por intermedio de los pernos dándole un aprete de 50 a 55 lbs-pie. Engrase la tapa que sacó, sacándole su excedente con el marcador de grasa No. Parte 8276636, colóquela a la caja y aprete los pernos dándole un torque de 75 lbs-pie.

8.5 AJUSTE DE PORTA ESCOBILLAS.-

- Ajuste los porta escobillas al conmutador dejando una separación de 3 a 5 mm. ($1/8"$ a $3/16"$) entre ellos. Una vez ajustados dé un torque de 150 a 160 lbs-pie a cada perno que sujete el porta escobillas.
- Instale los carbones y bajelos ajustándolos por intermedio del resorte, el cual debe tener una presión que varíe entre 4 y 5 Kg. (9-11 lbs).

8.6 PRUEBA DEL MOTOR.-

- Debe fijarse que el motor no tenga vibraciones, desplazamiento o ruidos extraños al hacerlo girar a 1500 rpm. La temperatura deberá subir en el sector de los rodamientos y colector hasta que se estabilice. Cualquier anomalía debe analizarse y eliminarse. Consultar ítem 8.9.
- Generalmente en vacío éstos motores consumen entre 20-25 Amp. No encontrándose problemas se podrá terminar de armar.

8.7 INSTALACION DEL PINON.-

Se deberá seguir el procedimiento para su instalación.

- Coloque en frio el piñón en el eje y mida la máxima penetración, repita este procedimiento unas tres veces y quédese con la de máxima penetración; anote esta medida.

- Caliente el piñón a 120°C. sobre la temperatura que tenga el eje, cuando alcance la temperatura ideal, instálelo en el eje y deberá penetrar $0.055" \pm 0.005"$. Cualquier medida inferior a esta debe sacarse el piñón y buscar la causa por la cual no penetró.
- Coloque el anillo de latón y la tuerca, dé un torque de 1100 a 1200 lbs-pie, asegurando el conjunto por intermedio del latón, al cual se le deben hacer dos dobleces hacia la tuerca y dos hacia el piñón.

8.8 TERMINO.-

- Instale todas las tapas de registro sellándolas con ajustes de goma.
- Amarre los cables al estator.
- Marque la fecha de término.
- Almacene el motor terminado en el sitio previamente establecido para este efecto.

8.9 COMENTARIOS.-

- Si aparecen problemas de vibraciones o desplazamientos axiales, puede existir un desbalanceo de la armadura o un desalineamiento de las piezas mecánicas. Si el caso fuese un desbalanceo, la única solución es balancear la armadura. Es conveniente analizar muy bien la situación ya que los mismos efectos se producen por un desalineamiento.

El desalineamiento se puede medir en el motor : deben sacarse las tapas de ambas cajas de rodamiento y con carátulas medir :

- Pista exterior respecto a eje y pista interior respecto a carcasa. Estas medidas no deben exceder de $0.001"$.
- Otra medida importante de considerar es la holgura entre pista de rodamiento y el rodillo, la cual como mínimo debe ser $0.0025"$ y se puede medir con un calibrador (Feeler Gauge).

9.- DESGLOSE DE HERRAMIENTAS.-9.1 DESARME MOTOR.-

1 Barrote cuadrado 1/2"
 1 Barrote cuadrado 3/4"
 1 Barrote cuadrado 1"
 1 Cáncamo extractor de armadura
 1 Chicharra cuadrada 1/2"
 1 Chicharra cuadrada 3/4"
 1 Dado tuerca del piñón
 1 Dado 3/4" cuadrado 1/2"
 1 Dado 5/8" cuadrado 1/2"
 1 Dado 1" 5/16" cuadrado 3/4"
 1 Dado allen 3/8" cuadrado 1/2"
 1 Destornillador 4"
 1 Destornillador 12"
 1 Extractor laberinto exterior L.P.
 1 Extensión 24" cuadrada 1/2"
 1 Extensión 8" cuadrada 1/2"
 1 Extensión 12" cuadrada 3/4"
 1 Extensión 4" cuadrada 3/4"
 1 Llave 9/16"
 1 Llave 15/16"
 1 Llave punta/corona 1/2"
 1 Llave allen 1/4"
 1 Llave sujeción del piñón
 4 Pernos 3/8" x 8" (Extractor Laberinto)
 1 Perno 7/8" x 6" (Extractor caja L.P.)
 4 Tuercas 3/8" (Extractor Laberinto)

NOTA : Para remover piñón se tienen dos alternativas :

- a.- Bomba de aceite extraxtora de piñón.
- b.- Extractor hidráulico de piñón.

9.2 REVISION MECANICA Y CAMBIO PIEZAS.-

Micrómetros interiores y exteriores.

1 de 8" a 9"
 1 de 6" a 7"
 1 de 4" a 5"
 1 de 3" a 4"
 1 de 2" a 3"

- 1 Ajuste extractor collar grasa L.P.
- 1 Ajuste extractor collar grasa L.C.
- 1 Extractor "H" completo
- 1 Bomba hidráulica
- 1 Gata 30 toneladas
- 1 Flexómetro

9.3 REVISION Y REEMPLAZO ELECTRICO.-

- 1 Megger (en escala 1000 VDC)
- 1 Probador de Aislación de Alta Tensión (multi Amps.)
- 1 Flujómetro
- 1 Voltmetro
- 1 Ampérmetro de tenazas
- 1 Fuente regulable DC (o soldadora)

- 1 Barrote cuadrado 3/4"
- 1 Brazo removedor de campo
- 1 Brazo removedor de interpolo
- 1 Dado 1" 5/8" cuadrado 3/4"
- 1 Dado 1" 11/16" cuadrado 3/4"
- 1 Dado reductor de cuadrado 1" a 3/4"
- 1 Equipo de oxicorte
- 1 Extensión 12" cuadrado 3/4"
- 1 Extensión 4" cuadrado 3/4"
- 1 Posesionador de carcaza

9.4 ARMADO DEL MOTOR.-

- 1 Amplificador de torque (1 : 4)
- 1 Calentador Magnético
- 1 Marcador de grasa N/P 8261579
- 1 Marcador de grasa N/P 8276639
- 1 Marcador de grasa N/P 8276636
- 1 Pirómetro
- 1 Profundímetro piñón.
- 1 Torque 250 lb-pie cuadrado 3/4"
- 1 Torque 600 lb-pie cuadrado 1"

NOTA : Se deben incluir herramientas usadas en el desmontaje excluyendo los extractores de piñón.