



INSTRUCCIONES DE CONSERVACION

GENERADORES PRINCIPALES Y GENERADORES ALTERNADORES TIPOS D 25 y D 15

DESCRIPCION

Los generadores modelos D25 y D15 son muy semejantes en apariencia y construcción. Se han agregado números de alternador a los números de modelo para designar generadores equipados con conjuntos alternadores. A menos que se consigne otra cosa en este boletín, las instrucciones aquí contenidas se aplicarán a diversos modelos que contienen los números iniciales de modelos.

Los generadores principales Modelos D15-D16, D15B-D16 y D25B-D16, Figura 1, están equipados con alternadores. Estos conjuntos de generador-alternador están conectados directamente con el cigüeñal del motor diesel a través de la araña del rotor del alternador y un acoplamiento flexible. Los modelos D15A, D15C y D25C, Figura 2, están conectados directamente al cigüeñal del motor diesel a través de la araña del inducido del generador y de un acoplamiento flexible.

Los modelos D15-D16, D15B-D16 y los generadores-alternadores D25B-D16 reciben ventilación forzada mediante un soplador accionado por el generador auxiliar. El lado del colector del conjunto del generador está totalmente blindado con el conjunto de cámara de ventilación y tapa del colector.

La ventilación en los generadores D15A, D15C y D25C es suministrada por un ventilador montado sobre el disco de acople del generador al motor el que extrae aire desde el lado del colector haciéndolo pasar frente a los arrollamientos de campo y alrededor del inducido. Sólo la parte superior del conjunto de campana del lado del colector está blindado.

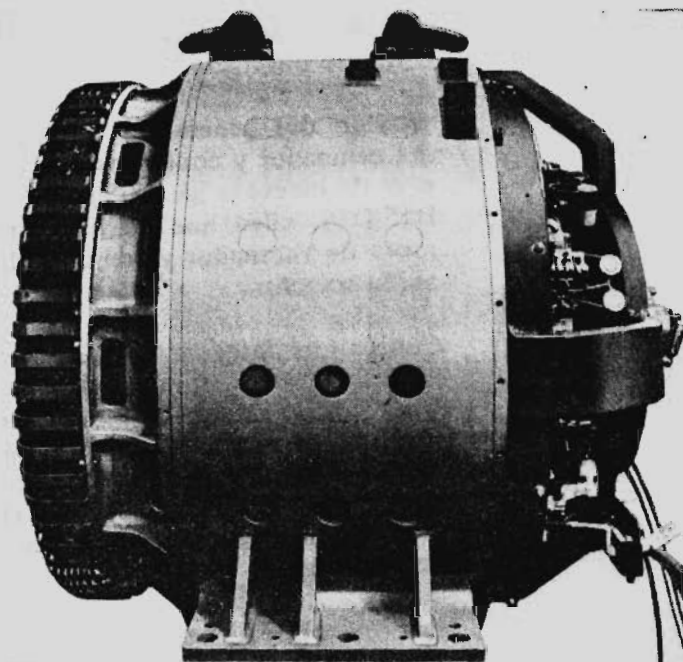


Fig. 1 - Conjunto Generador-Alternador.

5454

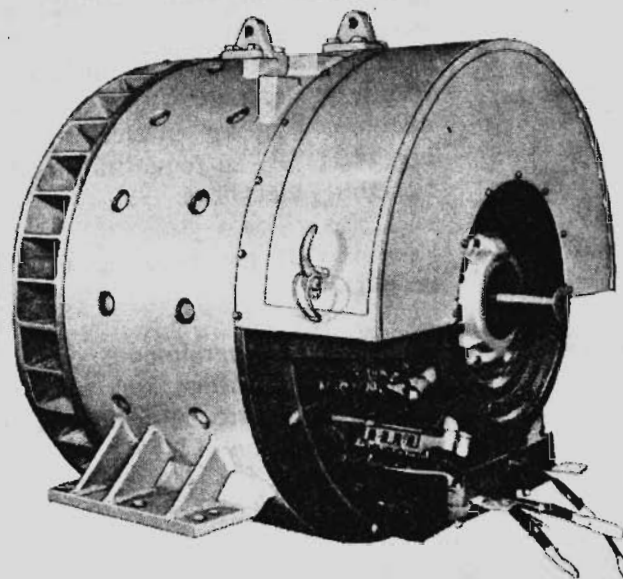


Fig. 2 - Conjunto Generador.

10084

Un cojinete de rodillos esféricos, autoalineante de doble hilera soporta el peso del extremo del colector del inducido. El otro extremo es sostenido por el cojinete de bancada trasero del motor.

Las siguientes son las principales diferencias entre los distintos modelos de generadores:

- D15-D16 – Construído integralmente con conjunto alternador D16.
- D15A – Estator del generador, inducido del generador y conjuntos de cojinete de inducido iguales que en el D15-D16, salvo que no hay conjunto de alternador y conjunto de anillo colector.
- D15B-D16 – Construído integralmente con el conjunto alternador del Modelo D16. El generador-alternador D15B-D16 reemplaza al generador D15 en las locomotoras en producción y al intercambiarlo con el D15, se requerirían modificaciones eléctricas.
- D15C -- Igual que D15A, excepto diferente bobinado derivación en el conjunto de polo principal. El conjunto de estator del generador es igual que en el D15B-D16. El generador D15C reemplaza al D15A en las locomotoras en producción y al ser intercambiados con el D15A, se requerirán modificaciones eléctricas.
- D25C – Conjunto de generador igual que en el D25.
- D25B-D16 – Construído integralmente con el conjunto alternador del modelo D16. El conjunto de generador es el mismo que en el D25C.

Los generadores modelo D4 no pueden ser intercambiados fácilmente con los generadores D15A-D15C en las locomotoras que usan generadores D4 construídos antes de enero de 1949, sin introducir alteraciones.

CAMPOS DE GENERADOR

El generador comprende cinco tipos de campos, a saber:

De arranque – El campo de arranque es utilizado solamente durante el arranque del motor diesel. La corriente es suministrada al campo de arranque por los acumuladores.

Diferencial – El campo diferencial está bobinado de modo que es diferencial para los campos de derivación y de batería. El campo diferencial está conectado en serie con el inducido y su finalidad es mantener una producción constante de potencia.

Derivación – El campo en derivación está conectado en paralelo con el inducido y es excitado por el inducido del generador principal. La corriente para la excitación del campo en derivación es sólo una pequeña parte del total disponibles de corriente de carga.

Batería – El campo de batería es un campo excitado separadamente y está conectado a la batería y circuito del generador auxiliar. El campo de batería está bajo control del regulador de carga que sirve para mantener una demanda constante de potencia sobre el motor para cualquier demanda de corriente dentro de la capacidad del generador.

Interpolos – Los interpolos o polos de conmutación están conectados en serie con el inducido y son excitados por la corriente de carga, que a su vez produce un campo magnético en una dirección tal que ayuda a la inversión de la corriente en el arrollamiento del inducido para el proceso de conmutación. La función de estos campos es facilitar una mejor conmutación.

CONSERVACION

La aislación eléctrica gradualmente se deteriora o debilita en servicio normal a raíz del calor, la suciedad, la humedad y el envejecimiento. El ritmo al que se deteriora la aislación depende en consecuencia del servicio y el cuidado al que esté sometida. La vida útil total puede ser incrementada manteniendo la aislación limpia y protegiéndola de la humedad. La aislación tam-

bién puede ser rejuvenecida o restaurarse algo de su vida original, con una revisión periódica y apelando a una limpieza profunda y a impregnación en vacío. Este proceso también protege a la aislación de los efectos deteriorantes de la suciedad y la humedad. Dado que la vida de la aislación depende de los precedentes factores, el lapso entre revisiones generales dependerá de factores no controlables por el fabricante. Sin embargo, General Motors recomienda que los generadores sean sometidos a revisión general y reacondicionamiento con materiales aprobados y mediante los procesos adecuados tan frecuentemente como lo estipula la Instrucción de Conservación "Programa Regular de Conservación". Si no hay disponibilidad de equipos apropiados para reacondicionamiento general, el generador debe ser remitido al fabricante de la locomotora siempre que sea necesaria una reparación o reacondicionamiento general.

Limpieza

Es esencial que el generador sea mantenido limpio en todo momento. El generador debe ser soplado con aire comprimido limpio siempre que las condiciones lo requieran y en los períodos estipulados en la Instrucción de Conservación "Programa de Conservación".

El generador no debe ser limpiado con líquido de ninguna clase. La limpieza de los arrollamientos y devanados con un limpiador líquido puede dar por resultado lecturas bajas con el megóhmetro (que mide resistencias de aislación). Todo lo que hace falta es soplear el polvo y la suciedad con aire comprimido limpio, con suficiente frecuencia como para impedir cualquier acumulación. Debe utilizarse un volumen de aire razonablemente grande a una presión relativamente baja. Si se utiliza alta presión de algún pico o tobera, existe el peligro de aflojar la cinta aisladora y cortar los revestimientos protectores de las diversas piezas.

En casos que haya fuertes depósitos de grasa o suciedad que no puedan ser sacados con aire comprimido seco y limpio, y trapos secos, puede ser necesario un cepillo duro o rasqueteador blando de madera o fibra. Si el colector estuviera salpicado con aceite, empapar un trapo en un limpiador tipo solvente para sacar el aceite. No obstante, deben adoptarse todas las precauciones

para mantener el solvente alejado del colector y las partes de cobre.

Este tipo de limpiador debe ser empleado solamente cuando los demás métodos no sirvan para eliminar materias extrañas.

Después de limpiar y si fuera necesario, el interior del compartimiento extremo del generador puede ser pintado con una capa de esmalte rojo de secado al aire.

Inspección

El generador debe ser inspeccionado a intervalos según se especifica en la Instrucción de Conservación "Programa Regular de Conservación". Estas inspecciones asegurarán eficiencia operativa y determinarán qué conservación se requiere para evitar fallas en el servicio. Procedimientos específicos de inspección relativos al generador se incluyen en este boletín.

Lubricación

El cojinete principal del generador es un cojinete lubricado con grasa, autoalineante, esférico de doble fila.

En generadores que tengan un cojinete de tipo aditivo, se aplica grasa a través de un accesorio ubicado en el frente de la cubierta del cojinete. Se agrega periódicamente 28,35 grs (una onza) de Lubrico M6, según se especifica en la Instrucción de Conservación "Programa Regular de Conservación". Inspeccionar regularmente la grasera para ver si tiene daños que pudieran permitir que la suciedad pase al interior del cojinete. Antes de lubricar, el accesorio debe ser limpiado para evitar que el polvo pueda ser introducido dentro del cojinete.

Para generadores que tengan cojinetes sellados lubricados con grasa, el Shell Cyprina RA-3 es el lubricante aprobado. Los intervalos de lubricación de cojinete son los especificados en la Instrucción de Conservación "Programa Regular de Conservación".

La grasa N.L.G.I. N°3 es la aprobada para sellar las ranuras en laberinto de la cubierta y tapa del cojinete, durante los reacondicionamientos o en cualquier momento que la cubierta y/o tapa sean sacados y reemplazados.

PORTAESCOBILLAS Y ESCOBILLAS

Debe efectuarse una inspección periódica de escobillas y portaescobillas, Figura 3, observándose los siguientes puntos:

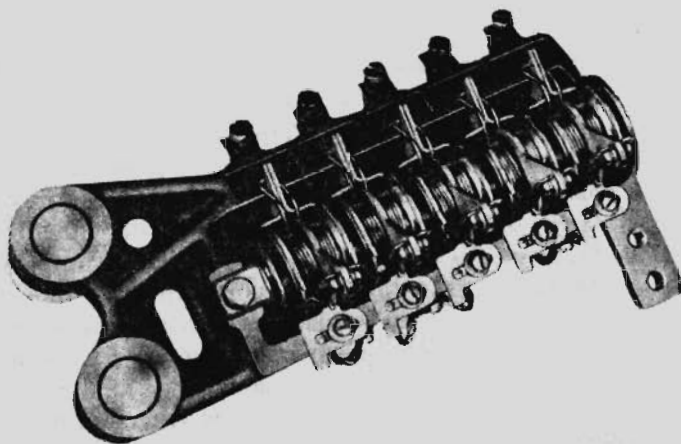
Las escobillas deben moverse libremente en los soportes. Soltar los resortes del pasador de anclaje y levantar y bajar las escobillas en los pasajes de carbones a fin de eliminar cualquier suciedad que pudiera haberse acumulado. Debe tenerse cuidado de no hacer saltar el resorte de golpe por cuanto esto podría dañarlo y afectar la escobilla.

Las escobillas excesivamente gastadas o astilladas deben ser reemplazadas por otras del tipo recomendado por el fabricante de la locomotora. Si no fuera necesario el juego completo de escobillas, las escobillas de repuesto deben ser del mismo tipo que las que permanecen en el generador. Un juego en el que se mezclen varios tipos puede dar por resultado un funcionamiento no satisfactorio. Consultar el manual de "Datos de Conservación" respecto al tipo de escobillas y tolerancias de desgaste.

Cuando se reemplace un juego completo de escobillas, es importante que las mismas sean asentadas apropiadamente. La fricción creada por escobillas sin asentar pueden dar por resultado que el colector se caliente, ocasionando la fusión del material soldante y su desprendimiento. Las escobillas deben ser asentadas haciendo girar el motor en vacío y utilizando piedra de asentar 8204957, Figura 4. Un asiento de 90% es satisfactorio.

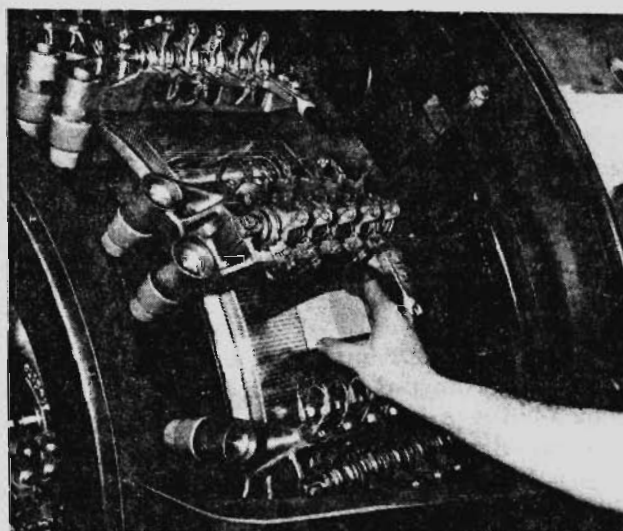
Las escobillas son escalonadas en la fábrica y esta posición relativa debe ser mantenida para evitar ranuración del colector. Están escalonadas de a pares, vale decir, los extremos de las escobillas en dos portaescobillas adyacentes deben estar en línea, pero deben estar desfasados con respecto al siguiente par de portaescobillas.

Debe mantenerse la presión adecuada de escobilla según se especifica en "Datos de Conservación". Es importante que todas las escobillas sean reguladas a la misma presión, por cuanto una presión desigual de las escobillas ocasionaría una desigual distribución de corriente entre ellas. Medir la tensión del resorte con el brazo de palanca 3,17 mm ($\frac{1}{8}$ ") por encima de



4608

Fig. 3 – Conjunto Portaescobilla.



11064

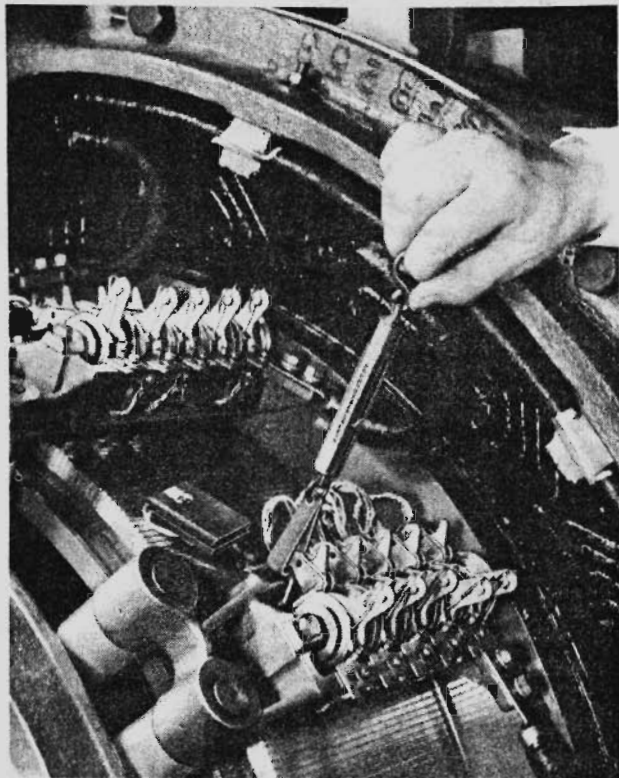
Fig. 4 – Asentamiento de Escobillas.

la parte superior de la caja portaescobilla. Consultar la Figura 5 respecto al método para medir la presión de las escobillas.

Los resortes de los portaescobillas pueden perder cierta tensión durante las primeras semanas de trabajo, debido al envejecimiento del resorte. Los resortes deben ser verificados ocasionalmente durante ese período y regularse nuevamente la tensión si fuese necesario. Después de un ajuste, los mismos deben mantener su tensión.

La tensión del resorte en el portaescobillas se regula del siguiente modo:

1. Soltar los resortes del pasador de fijación y sacar los carbones o escobillas del portaescobillas a ser regulado.
2. Sacar el tornillo que sostiene el clip de sujeción y sacar el clip.
3. Mover el conjunto de fijación hacia la ranura deseada (usualmente la primera o segunda ranura). Colocar el clip y asegurarlo con un prisionero.
4. Introducir los resortes en el pasador de fijación o anclaje.
5. Debe tenerse cuidado al medir la tensión del resorte debido a la fricción del mismo con el dedo. Para reducir la fricción, hacer oscilar el dedo y el resorte mientras se sostiene la tensión o tomar una lectura promedio mientras se suben y bajan los dedos con el dinamómetro.



4566

Fig. 5 - Midiendo la Tensión del Resorte de Escobilla.

AISLADORES DE PORTAESCOBILLAS

Mantener limpia la aislación del perno de portaescobillas. No dejar que el aceite o la suciedad se acumulen sobre los portaescobillas. Limpiar con un trapo seco los portaescobillas. Reemplazar los portaescobillas cuando la aislación del perno esté rota, agrietada, tenga rayas de carbón o esté quemada hasta el punto que no pueda ser limpiada. El reemplazar los portaescobillas en conjunto, Figura 3, reduce el tiempo requerido para reemplazar o reparar la aislación del perno (ya sea del tipo de poliéster o de porcelana).

Pernos aislados con poliéster y fibra de vidrio

Los siguientes procedimientos se aplican a los portaescobillas equipados con pernos aislados con poliéster y fibra de vidrio Figura 6.

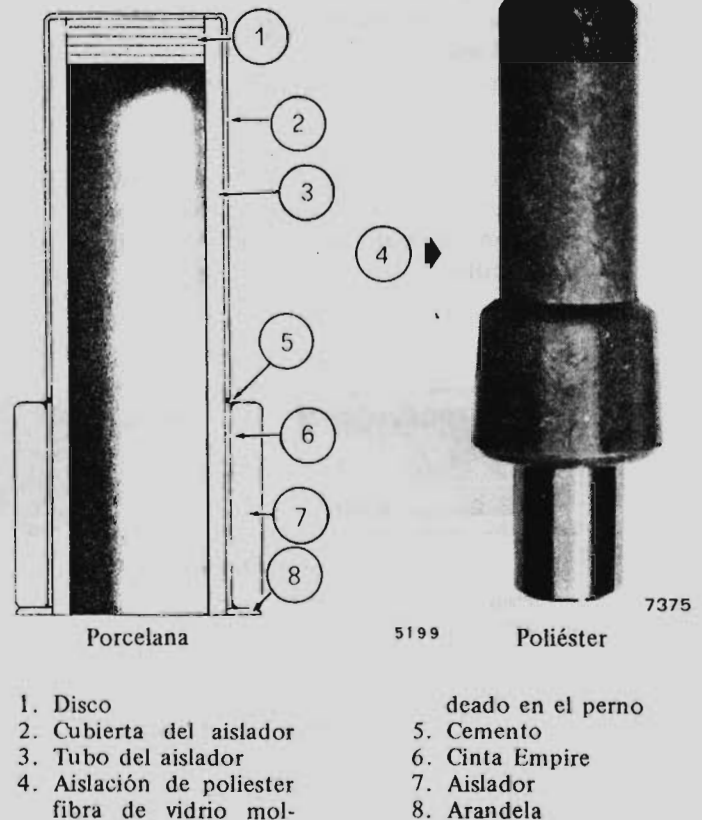


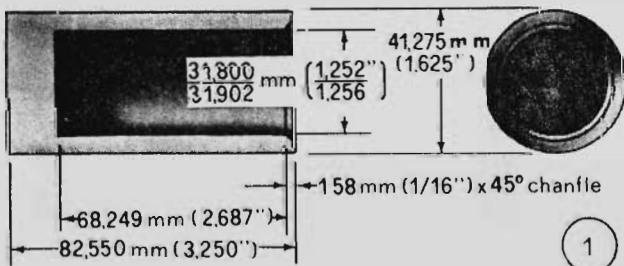
Fig. 6 - Pernos de Portaescobillas.

La aislación de poliéster-fibra de vidrio es más durable que otros tipos de materiales aislantes para portaescobillas ya que es menos susceptible de fisuras y rayado permanente con carbón. En el caso de que se produzca una descarga, este tipo de aislación puede ser puesto nuevamente en servicio con sólo pulir las superficies con papel de lija fino.

Precaución: El aislador de poliéster no debe ser sometido a soluciones limpiadoras alcalinas.

Los pernos de poliéster están disponibles en tres tamaños: standard, 0,050 mm (0,002") de sobremedida y 0,787 mm. (0,031") de sobremedida. El tamaño standard 8159003 es para usar en portaescobillas nuevos o en agujeros para pernos dentro de los límites $25,234 \pm 0,0127$ mm. ($0,9935'' \pm 0,0005''$). El perno 8209068 de sobremedida 0,002" (identificado por un número "2" estampado en el extremo) está destinado a uso en portaescobillas que hayan tenido perno de tamaño standard introducido a presión. El perno 8209069 de sobremedida 0,787 mm (0,031") (identificado por la cifra "31" estampada en el extremo) está destinado a ser usado en portaescobillas que tengan grandes marcas de rayaduras que hagan necesario escariar los agujeros.

Una herramienta tipo manguito, Figura 7, debe ser utilizada para introducir los pernos con aislación de poliéster-fibra de vidrio en los portaescobillas.



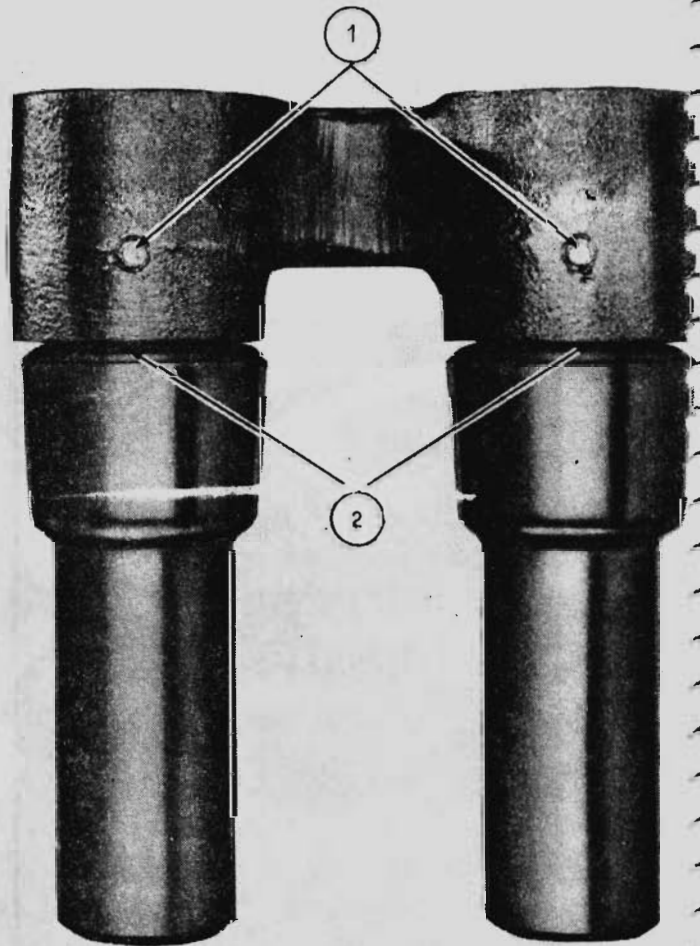
11077

1. Material: Latón semi-duro

Fig. 7 - Herramienta Tipo Manguito.

Para reemplazar los pernos de portaescobillas tipo porcelana, por el tipo mejorado de poliéster, proceder de la siguiente manera:

1. Extraer uno por uno los pernos de portaescobilla tipo porcelana, cortando los pasadores de fijación.
2. Limpiar la superficie interior del portaescobillas, si fuera necesario.
3. Introducir a presión el perno aislado de poliéster de sobremedida adecuado asegurándose que se obtiene un encaje a presión de $0,050 \pm 0,025$ mm. ($0,002'' \pm 0,001''$).



11097

1. Pasadores retén
2. Huelgo: 1,168 mm
(0,046") Máx. - 0,127 mm
(,005") Mín.

Fig. 8 - Pernos de poliéster colocados.

4. Taladrar y unir con pasador portaescobilla y perno. Utilizar mecha N° 23 y pasador 8042533. Golpear sobre el agujero después de instalar el pasador.

Nota: El huelgo entre el resalto del perno de poliéster y el portaescobillas debe ser mantenido a fin de que la aislación no asiente contra el portaescobillas y se dañe. El huelgo debe ser tan próximo a la cifra mínima como sea factible. Ver Figura 8.

Pernos aisladores de porcelana

Los siguientes procedimientos son de aplicación a los portaescobillas equipados con pernos aisladores de porcelana. Figura 6.

Inspeccionar los aisladores de porcelana para ver si tienen grietas y agujeros en su superficie vitrificada. Verificar los tubos para ver si hay flojedad. Si presentan perforaciones, o si los tubos están flojos, reemplazar el conjunto de aislador. Inspeccionar en busca de fisuras, roturas o separación del cemento alrededor de la parte superior del aislador de porcelana.

Cuando el tubo esté flojo en el pasador del portaescobillas, la porcelana puede ser agrietada para facilitar su retiro. El tubo y la carcasa son cortados con una sierra a lo largo para retirarlos. Tener cuidado para no dañar el pasador del portaescobilla. Reemplazar el aislador como un conjunto; utilizar una boquilla de sujeción sobre el tubo para evitar daños al hacer presión sobre el mismo.

Si el tubo está apretado contra el pasador del portaescobillas, los aisladores de porcelana pueden ser reemplazados individualmente a condición de que la carcasa y el tubo aislador estén en buenas condiciones.

Al reemplazar aisladores de porcelana, éstos deben tener un reborde sobre el aislador de tubo del portaescobillas. Para lograrlo, cortar un pequeño trozo de cinta Empire de 0,25 X 38,1 mm. (0,010" X 1-½") y envolver la cinta sobre el tubo aislador.

Colocar el aislador de porcelana sobre la cinta Empire y ajustar el largo de la cinta para dar al aislador de porcelana un reborde ubicado

sobre la cinta. Después aplicar barniz transparente para secado al horno sobre la cinta y dentro del aislador de porcelana. Colocar una arandela en la parte superior del aislador antes de presionar el conjunto de aislador y pasador dentro del portaescobilla. Las arandelas y la colocación de cinta Empire barnizada han eliminado el uso de cemento talco sobre aisladores de porcelana. Si sólo se reemplaza el aislador de porcelana, hacer una prueba a tierra con alto potencial al portaescobillas a 4.200 voltios durante un minuto.

Retiro del conjunto de palanca y eje

1. Liberar los resortes de los pasadores de fijación.
2. Sacar el perno del conjunto de eje y sacar el conjunto de eje y palanca del portaescobillas.
3. Utilizar alicates para anillo-resorte y sacar el aro de presión y la arandela. Luego los conjuntos pueden deslizarse en forma individual fuera del eje.

Instalación del conjunto de palanca y eje

1. Armar el conjunto de pasador y anclaje, el conjunto de palanca y shunts y el resorte en el buje. Colocar el buje en el eje. Cuatro de estos conjuntos constituyen un conjunto de palanca y eje de portaescobillas. Cuando el último conjunto haya sido colocado en el eje, colocar la arandela en el eje y colocar el aro de presión en el eje utilizando una herramienta para instalar ese tipo de anillos.

Nota: Utilizar un anillo retén nuevo y descartar el viejo.

2. Cuando se instale el conjunto completo de palanca y eje, emplear una herramienta en forma de "U" como se ilustra en la Figura 9 para facilitar la instalación del conjunto en el portaescobilla.
3. Colocar los clips para mantener el conjunto de anclaje en el portaescobilla y ajustar la

tensión del resorte como se indicó previamente.

4. Mantener un huelgo de 3,17 mm. + 1,58 mm - 0 mm ($1/8'' + 1/16'' - 0''$) entre el fondo del portaescobilla y el colector, Figura 10. El dispositivo de escobilla está arreglado de tal forma que el portaescobilla puede ser movido hacia la superficie del colector a medida que el colector se gasta o es torneado, de modo que se mantenga el huelgo de 3,17 mm + 1,58 mm - 0 mm ($1/8'' + 1/16'' - 0''$) entre la cara de los portaescobillas y el colector. Los portaescobillas deben ser abulonados firmemente en su sitio.
5. Debe tenerse cuidado, cuando se sacan o reemplazan portaescobillas, en que el corte de la arandela de seguro no caiga sobre el colector y se pierda entre los otros portaescobillas o escobillas.

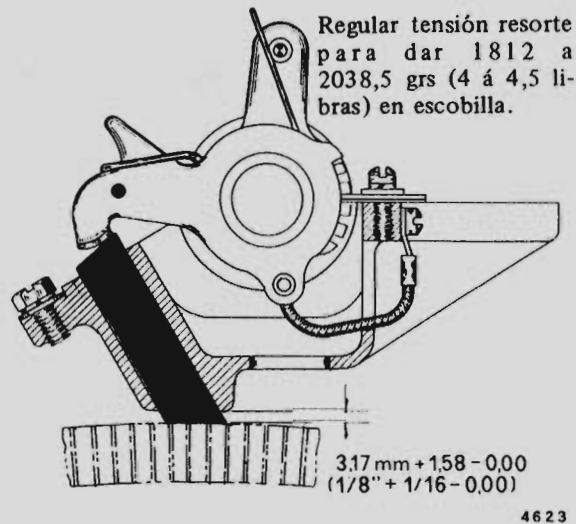


Fig. 10 - Huelgo del Portaescobilla.

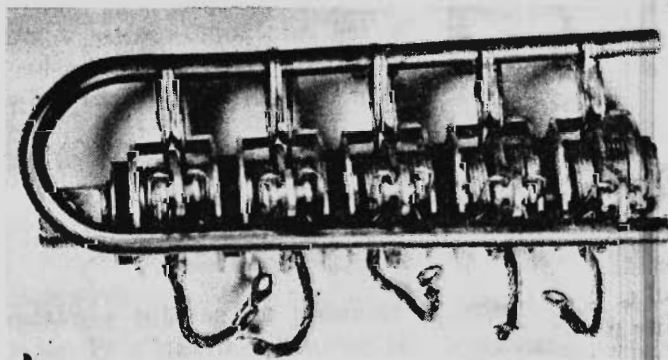


Fig. 9 - Herramienta en "U" Conjunto Palanca y Eje.

CONJUNTO DE ESTATOR

Limpeza

Limpiar el conjunto de estator para eliminar todo el polvo de carbón, grasa y suciedad. Se considera satisfactorio para la limpeza y desengrase de equipos eléctricos y aislación el método de empleo de material granulado de marlo de maíz aplicado con un chorro controlado de aire. Este método produce una superficie limpia, seca, brillante, libre de aceite, adecuada para un tratamiento inmediato con barniz.

Al limpiar equipo eléctrico con el método de marlo de maíz granulado, debe tenerse cuidado por cuanto es posible remover el barniz y penetrar en capas de aislación por la aplicación demasiado prolongada del material. Las presiones usadas con este método de limpeza van desde 3,15 a 4,2 Kg/cm² (45 a 60 psi).

Después de completar la operación de limpeza, el material limpiador (gránulos) atrapado en cavidades o huecos debe ser soplado con un chorro de aire puro a presión reducida.

Cuando no se dispone del proceso o equipo arriba descrito, puede emplearse solvente de petróleo Apco N° 42 (Solvente Stoddard - punto de inflamación 46°C (115°F)). El solvente es usado generalmente pasando un trapo empapado en el fluido limpiador por la carcasa y la aislación. Toda la aislación debe ser protegida contra la humedad y el uso de solventes fuertes.

Precaución: Tomar las precauciones de seguridad que habitualmente se aplican a los fluidos inflamables. Proveer ventilación adecuada cuando se esté empleando cualquier tipo de solvente.

Después de limpiar con solvente de petróleo, el conjunto de estator debe ser secado a fondo colocándolo en un horno tipo de convección a 115 - 125°C, entre 3 y 6 horas.

Nota: El secado después de la limpieza no será necesario si se ha utilizado un proceso de limpieza en seco, a menos que la verificación del megóhmetro así lo exija. Ver la prueba del circuito antes de efectuar la prueba de alto potencial.

Inspeccionar el estado de la aislación en el polo principal y los interpolos para ver si hay aislación chamuscada o dañada o cualquier otra anomalía.

El recalentamiento de los arrollamientos de campo puede dar por resultado un corto circuito parcial o un corto en uno de los arrollamientos de campo.

No se recomienda sacar los núcleos de polo de los conjuntos de campo. Los polos flojos deben ser ajustados nuevamente y los elementos de sujeción que estuvieran sueltos deberán ser cambiados.

Las piezas polares con caras raspadas o deformadas deben ser reemplazadas con conjuntos nuevos o reacondicionados. Los conjuntos de polo principal e interpolo son sometidos a servicio sólo como unidad.

Para sacar un polo principal o un interpolo, el generador tendrá que ser desacoplado del motor y el conjunto completo de generador o generador-alternador retirado de la unidad y colocado en el piso del taller. Antes de retirar el conjunto de generador o generador-alternador de la locomotora, colocar primero tiras de papel de pescado ($1\frac{1}{16}$ " X 3" X 36") en el entrehierro entre el rotor y los polos principales del generador de corriente continua. Sacar las escobillas del colector y anillos rozantes y proteger las superficies del colector con una envoltura de papel de pescado. Levantar el conjunto del piso colocando tacos debajo de las placas de montaje del generador.

Antes de sacar los polos principales del conjunto de estator, hacer una medición, con un micrómetro para interior, de la cara del polo a ser retirado hasta la cara del polo diametralmen-

te opuesto y anotar esa medición. Eliminar el barniz sobrante en los puntos de medición. Obtener una medición de espaciamiento de polo entre el costado de los núcleos de interpolos adyacentes y anotar esa medición. Estas mediciones serán de ayuda en la alineación de los polos cuando vuelvan a colocarse polos nuevos.

Al reemplazar polos principales, alinear el conjunto de arandela y resorte de polo antes de ajustar los pernos del polo. Volver a montar todos los suplementos de interpolo y arandelas aislantes en su posición original.

Limpiar la superficie de contacto entre polo y estator antes de montar el polo sobre el mismo.

Antes de soldar los conectores de cable alinear el espaciamiento de polo del generador como sigue:

1. El espaciamiento polar entre el costado del núcleo del interpolo y el lado adyacente del extremo delantero del núcleo del polo principal tiene un espaciamiento nominal de 42,465 mm ($1\frac{43}{64}$ ""); y entre el lado del núcleo de interpolo y el lado adyacente del extremo posterior del polo principal, el espaciamiento nominal es de 44,45 mm ($1\frac{3}{4}$ ""). La variación total entre estos espaciamientos no debe exceder de 1,27 mm. (0,050").
2. El entrehierro de cada interpolo en cualquiera de las máquinas debe estar dentro de más o menos 0,508 mm (0,020") del entrehierro promedio de esa máquina.
3. El entrehierro de cada polo principal en cualquier máquina debe estar dentro de más o menos 0,355 mm (0,014") del promedio de entrehierro de polo principal de esa máquina, tomándose las lecturas de entrehierro en la línea central de los polos.
4. La línea central de los polos no debe variar de la línea central nominal en más de 0,79 mm ($\frac{1}{32}$ "").

Todos los empalmes de conexión que no sean de interpolos, campo derivación, campos de baterías y campo de compensación, deben ser soldados con material de soldadura Hi-Temp 8004399. Los empalmes de campo de batería y

campo de compensación son soldados con material de soldadura con base de estaño 8004402. (Antes de soldar repasar con fundente en pasta Nokorode). Los terminales de la bobina del campo derivación llevan empalmes aplicados a presión. Recubrir todos los empalmes de conexión de interpolo utilizando prensa de soldadura y material de soldar SIL-FOS 8004440. Debe tenerse cuidado de impedir que el material de soldar corra por los conductores de campo cuando se efectúe alguna de estas operaciones de soldadura.

La Figura 11 muestra un conjunto de campo de generador.

Inspección eléctrica

Después de limpiar y secar y antes de que se haya efectuado ningún trabajo, se recomienda efectuar este ensayo del siguiente modo:

1. Efectuar en el estator una prueba de resistencia de aislación. Debe tener un mínimo no inferior a 2 megohms. Si acusa 2 megohms o más debe efectuarse un ensayo de alto potencial con 1050 voltios.

Nota: Cuando se aplique alto potencial a los circuitos principales, poner a tierra los circuitos de batería y campo en derivación. Cuando se someta a prueba el campo en derivación (shunt) conectar a tierra ambos terminales del campo de batería.

Quando se someta a prueba el campo de batería, conecte a tierra ambos terminales del campo derivación.

2. Hacer una medición de resistencia en frío en los campos. Los valores de resistencia del circuito de campo deben ser como los siguientes una vez corregidos a 75°C.

Campo diferencial	0,000898 á 0,000934	ohms
Interpolos	0,00398 á 0,00414	ohms
Campo de arranque	0,00514 á 0,00536	ohms
Campo de batería	1,188 á 1,236	ohms
Campo derivación		
D15 y D15A	104,4 á 110,8	ohms
D15B y D15C	71,3 á 74,3	ohms
D25B y D25C	71,3 á 74,3	ohms

3. En caso necesario, puede efectuarse una prueba de polaridad con la ayuda de una aguja de desviación imantada y aplicando una corriente continua de 15 voltios a los campos en derivación o de batería. Para los campos de arranque, diferencial e interpolo utilizar corriente continua de 80 amperes. Ver figura 12 respecto al diagrama de polaridad.

Aislación de conexiones

Los empalmes de conexión y los terminales de cable a los devanados deben ser inspeccionados para determinar si son eléctricamente satisfactorios y mecánicamente firmes.

Aislar todas las conexiones soldadas del campo derivación con 3 capas de cinta Empire y 2 capas de cinta aisladora semiencimadas. Aplicar aislación de papel de pescado alrededor de los cables de derivación y atar a los empalmes de interpolo con cordel tipo torpedo.

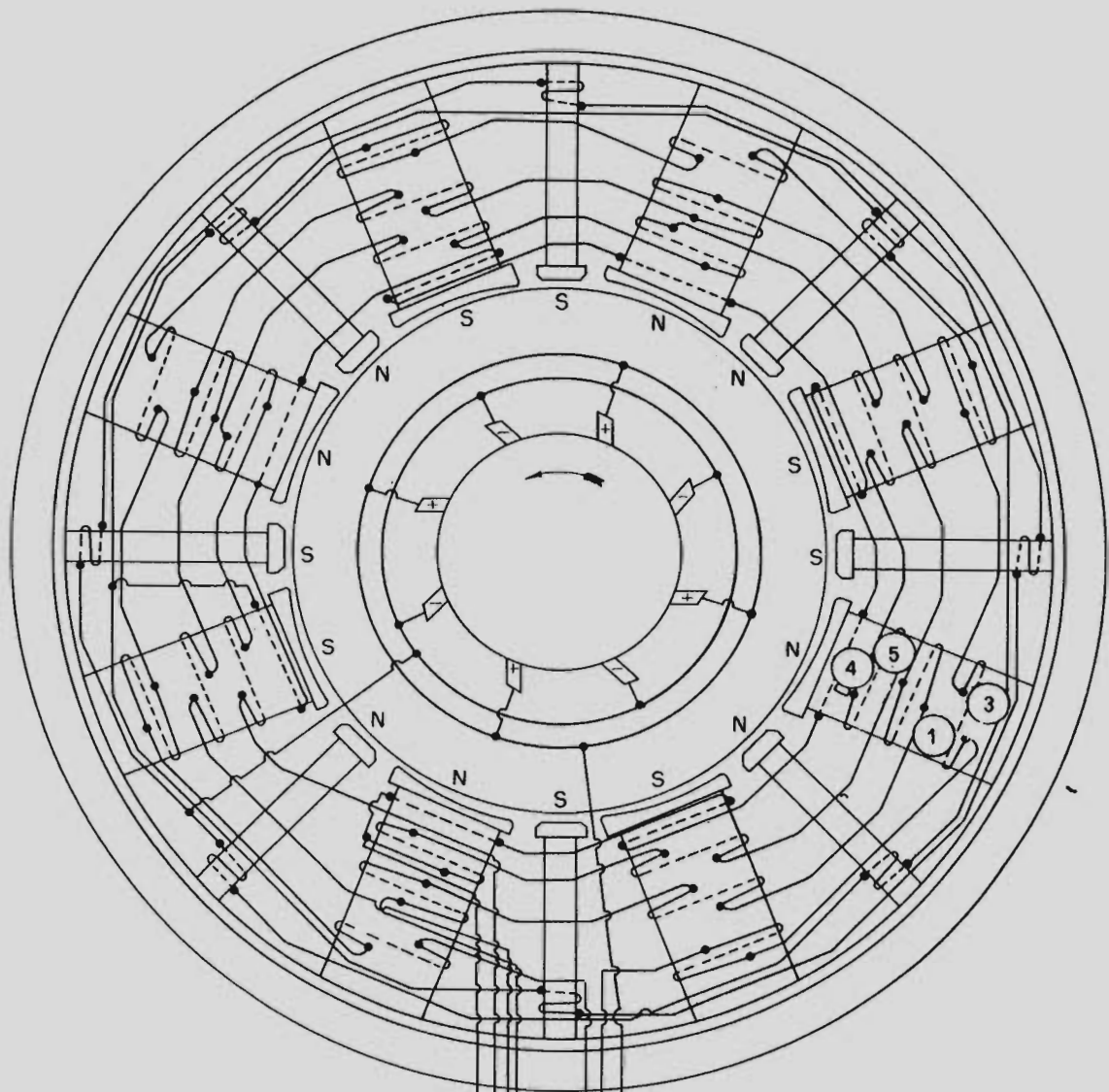
Aislar las conexiones soldadas de los interpolos próximos a la carcasa y todas las conexiones de campo de batería con tres capas de cinta Empire semiencimadas y 2 capas de cinta de algodón blanco semiencimadas. Asegurar cruzando la última vuelta de la cinta debajo de la vuelta precedente. Pintar la cinta con esmalte rojo de secado al aire. Después que se seque el esmalte rojo, pintar con barniz transparente de secado en horno 8160879 y secar a una temperatura de horno que no supere los 160°C durante cinco horas.

Aislar las conexiones entre campo de batería y las conexiones de campo de arranque, entre conexiones de campo de arranque y las conexiones de interpolos con aislación de papel de pescado.

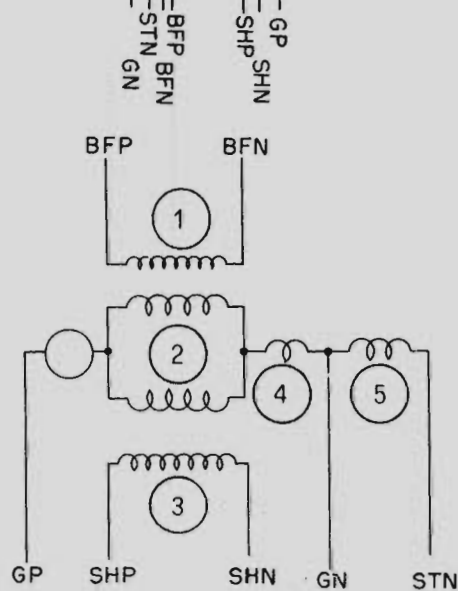
Atar todas las conexiones con cordel torpedo de 1,58 mm ($1/16$ "") donde se haya insertado aislación de papel de pescado.

Los cables de terminales externos son envueltos con dos capas de cinta aisladora semiencimada del siguiente modo:

Terminal de arranque — Comenzar cubriendo desde 152,4 mm (6") desde la conexión de devanado y siguiendo hasta por lo menos 25,4 mm (1") más allá de la grampa.



Vista mostrando
el extremo conmutador
del generador



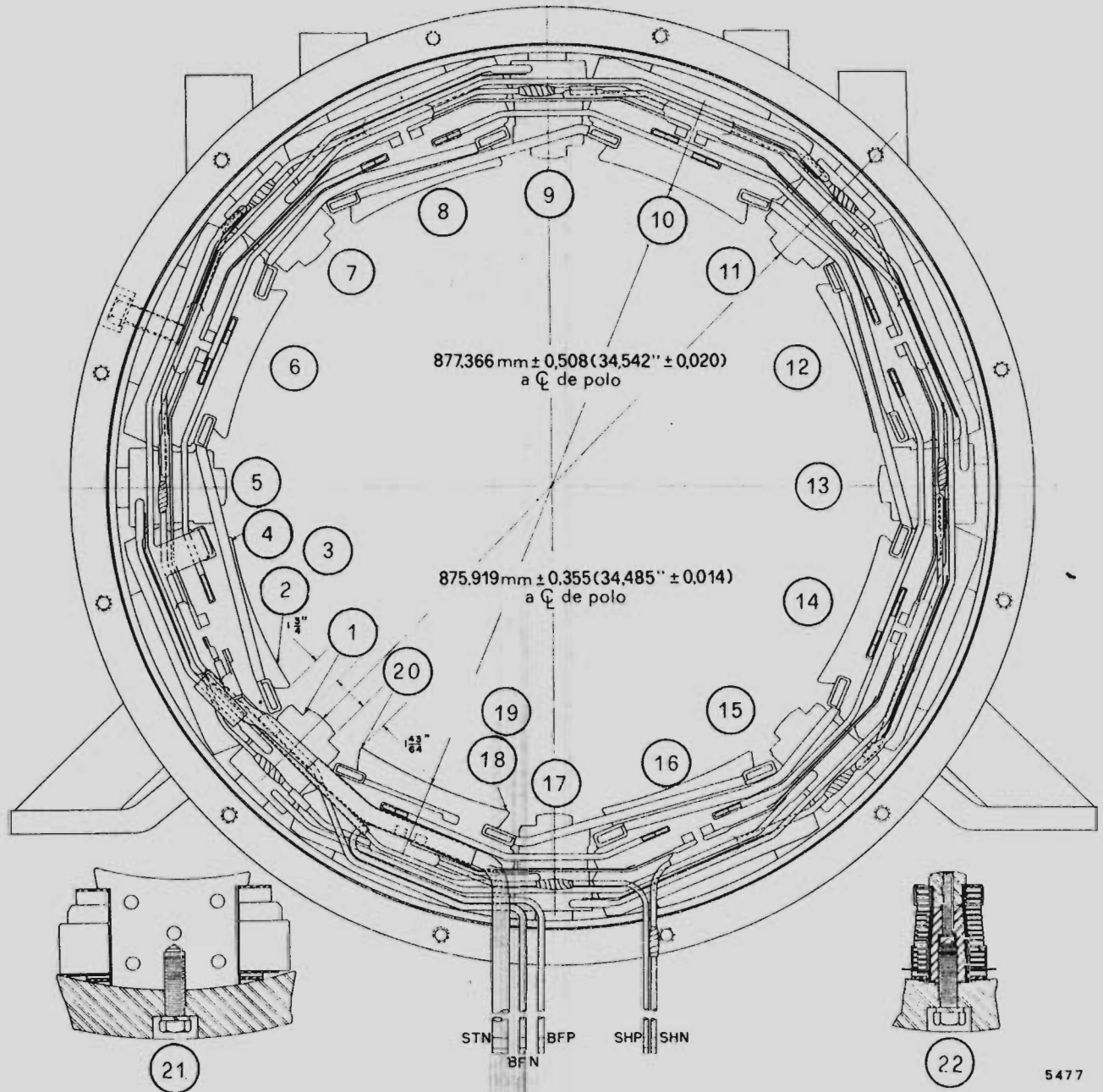
1. Campo de Batería
2. Interpolo

3. Campo de Derivación
(shunt)

4. Campo Diferencial
5. Campo de Arranque

5476

Fig. 11 - Diagrama de Conexión del Generador.



- | | | | |
|-----------------------|------------------------|------------------------|---|
| 1. Interpolo N°1 | 7. Interpolo N°3 | 13. Interpolo N°6 | 19. Polo principal N°1 |
| 2. Extremo posterior | 8. Polo principal N°4 | 14. Polo principal N°7 | 20. Extremo delantero |
| 3. Polo principal N°2 | 9. Interpolo N°4 | 15. Interpolo N°7 | 21. Sección típica de un polo principal |
| 4. Extremo delantero | 10. Polo principal N°5 | 16. Polo principal N°8 | 22. Sección típica de un interpolo. |
| 5. Interpolo N°2 | 11. Interpolo N°5 | 17. Interpolo N°8 | |
| 6. Polo principal N°3 | 12. Polo principal N°6 | 18. Extremo posterior | |

Fig. 12 – Conjunto Estator Generador.

Terminales de batería – Envolver con cinta desde el devanado hasta 1" más allá de la grampa.

Terminales de derivación – Envolver con cinta desde el empalme hasta 25,4 mm (1") más allá de la grampa.

Los terminales "BFN" y "BFP" se extienden 914,40 mm (36") desde el extremo de la grampa y tienen empalmes de abrazadera soldados a terminales.

Los terminales "SHP" se extienden 914,40 mm (36") desde el extremo de la grampa y tienen terminales aplicados a presión.

En los generadores D15 y D15B, y en los D15A, D25C, D15C, el terminal "SHN" se prolonga 914,40 mm (36") desde la grampa. El cable tiene soldados terminales de acople rápido.

En los D15 y D15A, el terminal "STN" se extiende aproximadamente 152,4 mm (6") desde la grampa y en los D15B y D15C el terminal "STN" se extiende 203,2 mm (8") desde la grampa. El cable tiene soldada terminales de acople rápido.

Aislar las conexiones internas atomilladas con una capa de tela Empire de doble espesor. Envolver la tela Empire con tres capas de cinta Empire y recubrir a ésta con una capa de cinta de hilado de vidrio tratada.

Los agujeros del perno de polo a los que se les haya sacado el compuesto asfáltico deben ser limpiados y repintados con barniz negro al aire antes de volver a llenar con compuesto. Todos los pernos de polo por encima de la línea central horizontal son llenados con compuesto asfáltico.

Todas las conexiones y arrollamientos de estator son rociados con barniz transparente de secado en horno 8160879.

Respecto a prueba de alto potencial ver Instrucción de Conservación 6800.

Nota: Conectar a tierra ambos lados del circuito de campo de batería cuando se ponga a prueba de alto potencial el circuito del campo en derivación.

Conectar a tierra ambos lados del circuito del campo derivación cuando se someta a prueba de alto potencial el circuito de campo de batería.

Hacer una prueba de resistencia de campos con Puente Kelvin, ver diagrama de conexiónado, Figura 12.

INDUCIDO

El inducido debe ser atentamente inspeccionado para verificar el estado de los zunchos, cuñas, devanados, aislación, armado general y colector.

Los zunchos de inducido y cuñas de núcleo deben estar firmes. La soldadura en los zunchos debe seguir intacta. Si el material de soldadura ha sido desprendido, debe determinarse la causa y corregírsela, reemplazando los zunchos. A menos que se cuente con instalaciones adecuadas para la colocación de zunchos, el generador debe ser devuelto al fabricante.

La aislación del devanado debe estar limpia y libre de ampollas, escamas o grietas en la superficie del barniz aislante. Se necesitan instalaciones de impregnación en vacío cuando el estado del barniz aislante del inducido es tal que se hace necesario un tratamiento. Si no se cuenta con tales instalaciones, devolver el generador a la fábrica.

Si se ha desprendido material de soldadura de las conexiones al colector, el inducido deberá ser rebobinado con nuevos arrollamientos.

Pulido del colector

La superficie del colector debe presentar una apariencia uniforme, suave, libre de picaduras. En condiciones normales en que se utilicen escobillas del tipo partido, no debe ser necesaria la limpieza del colector con una piedra limpiadora.

Los colectores sobre los cuales se ha acumulado una película negra grisácea, que pueda dar por resultado que se quemen las delgas del colector, pueden ser limpiados con una piedra de mano mejorada 8149435. Esta piedra eliminará esa película indeseable, la suciedad y la grasa pero sin llegar a afectar a la cara de la escobilla.

Después de amolar, la piedra también puede ser empleada para eliminar ligeras imperfecciones.

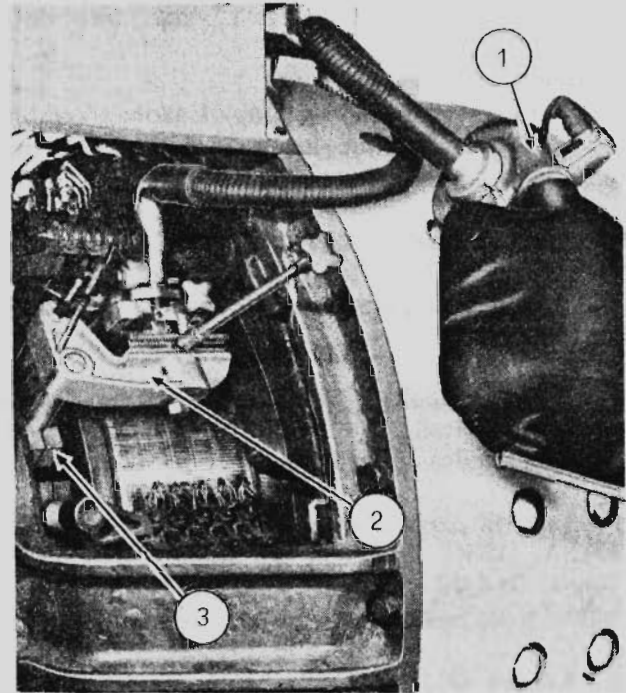
Si la superficie del colector se rayara y quemara hasta el punto de que necesitara un reacondicionamiento, esto debe hacerse con una herramienta standard de esmerilado o amolado.

Esmerilado o amolado del colector

En el caso de que el colector estuviera quemado o picado hasta el punto de que se requiera el reacondicionamiento de su superficie, será menester esmerilar o amolar. Se sugiere el siguiente procedimiento para amolar un colector utilizando la esmeriladora 8052924.

Si después del esmerilado se va a instalar un nuevo juego de escobillas sacar todas las escobillas excepto dos juegos adyacentes, que serán utilizados para hacer arrancar el motor. Esos dos juegos pueden ser dejados en su lugar, mientras se esmerila, a condición de que sean instaladas escobillas nuevas después del amolado. El próximo paso es sacar un portaescobilla (se sugiere sacar el primer portaescobilla por encima del plano horizontal del generador en el costado izquierdo, mirando el extremo del colector). La herramienta de esmerilar está formada por dos partes, el adaptador de sostén 8195928 y la esmeriladora. Montar la esmeriladora en el adaptador de sostén e instalar como una unidad en lugar del portaescobilla, y agarrar firmemente en su sitio mediante los bloques del portaescobilla, como se ilustra en la Figura 13. Escuadrar el amolador con el colector, utilizando la barra de alineación 8210141, de modo que el avance transversal corra paralelo a las delgas del colector. El uso de una aspiradora 8210140 y colector de polvo 8210142 es recomendable para recoger en forma efectiva el polvo de cobre y piedra durante el esmerilado.

Montar las piedras de modo que asienten a escuadra sobre el colector. Con el alimentador radial retirar las piedras del colector y arrancar el motor (para esmerilado hacer funcionar a velocidad de marcha en vacío). Bajar las piedras hacia el colector lentamente hasta hacer contacto suave, después desplazar las piedras a través del colector. Para terminar, hacer correr las piedras a través del colector varias veces sin avance radial.



- 1. Aspiradora
- 2. Adaptador amoladora
- 3. Bloque Portaescobilla

Fig. 13 – Herramienta de Amolado de Colector.

Limpiar las ranuras del colector con lima de ranuras 8217141 y piedras de limpieza de colector 8149435.

Después de esmerilar el colector, el generador debe ser limpiado a fondo. El primer paso será eliminar todo el cobre suelto del interior del generador. Utilizando aire comprimido seco, sopletear el generador a fondo. Cualquier residuo de cobre que quede en las ranuras, ya sea en forma de polvo o de astillas, dará por resultado la formación de arcos.

Las ranuras entre las delgas del colector deben ser limpiadas siempre que el examen denote que no está visible la mica brillante. Para limpiar, utilizar una hojita de sierra para metales cuyos dientes hayan sido previamente "asentados" en piedra esmeril y que tenga el espesor adecuado.

Si el colector está muy gastado o quemado, el generador debe ser retirado y remitido al fabricante para su reacondicionamiento.

Nota: JAMAS debe utilizarse papel de lija en el colector. Es innecesario utilizar lubricante en el colector ya que hay suficiente cantidad de grafito en las escobillas como para suministrar toda la lubricación requerida.

Torneado del colector

Si el colector está dañado hasta el punto que no resulte efectivo el esmerilado, el inducido debe ser colocado en un torno y debe tornearse el colector lo suficiente para obtener una superficie uniforme. Antes de tornear el colector, debe colocarse una cubierta adecuada sobre el devanado final para impedir que penetren astillas en el inducido. Para una pasada suave o liviana, la velocidad del inducido debe ser de 181 revoluciones por minuto o 50,413 m. por minuto (1654 pies por minuto). Utilizar una herramienta de corte con punta de Carboloy cuando se efectúe un corte liviano y el acabado se hace con piedras esmériles finas.

Redondear los extremos de las delgas de colector hasta por lo menos 1,587 mm ($1/16$ "") de radio con una lima paralela fina.

Límites de desgaste del colector

Diámetro Exterior — El colector del generador está diseñado para tolerar un desgaste radial de 9,574 mm ($3/8$ ""), lo que permite un diámetro mínimo de 666,75 mm ($26\frac{1}{4}$ "").

Ancho de garganta — El ancho mínimo permisible de garganta es de 17,46 mm ($1\frac{1}{16}$ ""). Si el ancho de garganta es menor que la tolerancia permisible después de varias operaciones de torneado, el colector debe ser sustituido.

Diámetro de la garganta — El diámetro mínimo para repasar el diámetro exterior de la garganta está limitado por la ubicación del borde superior del devanado de inducido. Ningún diámetro de garganta de colector debe ser maquinado más allá de ese punto.

REBAJE DE MICA

Después que el colector haya sido torneado y después esmerilado con piedras finas, o después

de verificar la superficie del colector y comprobarse que la misma está en buenas condiciones, la mica debe ser rebajada hasta una profundidad de 1,19 a 1,98 mm ($3/64$ " a $5/64$ ""). Cuando se rebaje el ancho de la mica, debe utilizarse una sierra de rebajar 8238905.

Después de rebajar, quitar las rebabas del colector con un rascador manual a fin de eliminar los bordes agudos de las delgas del colector. Después de quitar las rebabas del colector, aplicar tela de pulir (papel de azafrán) ligeramente alrededor del colector. Eliminar todos los residuos de mica y cobre con aire comprimido seco.

Reacondicionamiento de colectores

El trabajo efectuado por un colector en un generador fuertemente cargado en servicio ferroviario es muy exigente y demanda un colector de diseño definido, así como una mano de obra muy especializada en el montaje, que se efectúa en un salón especial con aire acondicionado. Después que un colector ha sido armado, hay un período definido de asonado que requiere muchas horas de preparación para la entrada en servicio.

Todo este trabajo requiere maquinaria especializada que un cliente no necesita tener o comprar para los pocos colectores que podrían tener que reacondicionar. En consecuencia, recomendamos que los inducidos sean enviados a nuestra planta si los colectores han sido dañados hasta el punto que sea menester reacondicionarlos.

Además del trabajo y el equipo requerido para reacondicionar un colector, es también necesario que el núcleo esté adecuadamente equilibrado después que el colector haya sido reacondicionado. Tales reparaciones deben ser encaradas sobre la base de reacondicionamiento y devolución.

Superficies de descarga de corriente

1. Lijar las superficies marcadas "X" y "A" y desde "X" hasta "Y" con papel de lija grado 00. Lijar suavemente aplicando una presión

leve cuando se lije sobre el zuncho de cuerdas del colector. Ver Figura 14.

2. Limpie a fondo las superficies con alcohol.

Precaución: No pintar aislación carbonizada con pintura aislante o barniz. Cuando la aislación haya sido carbonizada debido a la formación de arcos, sobrecargas, descargas superficiales de corriente debido a aislación sucia, humedad o uso impropio de la máquina de alto potencial, el generador debe ser retirado si no pueden efectuarse las reparaciones adecuadas en la locomotora. No hacer funcionar el generador mientras la pintura esté húmeda. La pintura debe secarse al aire en un tiempo de aproximadamente una hora.

3. Aplicar la pintura de la consistencia adecuada con una capa lo más delgada posible sin dejar manchas de color o marcas de superposición.
4. Debe ponerse cuidado especial para que no entre pintura en las ranuras del colector o el rebaje del fondo de la garganta del colector o en la superficie marcada "A". Este problema se presentará si no se tiene cuidado al aplicar la pintura o si la máquina es hecha funcionar mientras la pintura está todavía húmeda.

En anteriores instrucciones de mantenimiento, la pintura roja del colector se recomendó que fuera "Sterling S-345" con Xilol como diluyente. Ahora se recomienda el uso de Flintflex Red (153-0895) debido a sus propiedades de secado más rápido. Todas las existencias de "Sterling S-345" deben ser usadas hasta que se agoten. Para el Flintflex no se necesita Thinner, si se mantiene bien cerrada la tapa del recipiente y si el pincel está limpio y libre de pintura vieja.

Limpieza de inducido (Inducido retirado del conjunto de estator)

Los inducidos de generador pueden ser limpiados para eliminarles todo el polvo de carbón, la grasa y la suciedad mediante el proceso de marlo de maíz granulado, expuesto al hablar de la limpieza del conjunto de estator.

Cuando no se pueda utilizar el proceso de marlo de maíz granulado, puede emplearse solvente Apco N°42 (Stoddard). Este solvente es utilizado generalmente pasando un trapo embebido en el fluido limpiador sobre la aislación.

Precaución: Utilizar las precauciones usuales de seguridad aplicables a los fluidos inflamables. Proporcionar ventilación adecuada cuando se emplee cualquier tipo de solvente.

Después de limpiar con solvente Apco n°42 el conjunto de inducido debe ser secado a fondo colocándolo en un horno del tipo de convección a 115-125°C entre tres y seis horas.

Nota: El secado no será necesario después de la limpieza si se utiliza un proceso en seco, a menos que las lecturas del megóhmetro lo justifiquen.

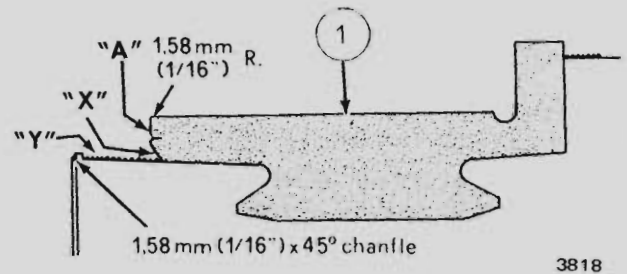


Fig. 14 – Superficies de descarga de Corriente.

1. Colector

Prueba de resistencia de aislación y de alto potencial

Efectuar una prueba de resistencia de aislación a el inducido utilizando un aparato de pruebas o megóhmetro. Si se verifican lecturas de 2 megohms o menos, calentar el inducido durante cuatro horas a 110°C en un horno de tipo de convección. Volver a verificar la lectura en megohms del inducido después de enfriarlo hasta la temperatura ambiente. Si la lectura sigue siendo baja, desmontar y rebobinar el inducido.

Cuando el inducido pase la prueba del megóhmetro, aplicar una prueba de alto potencial de 1000 voltios. Si el inducido falla en la prueba de alto potencial y un corto circuito o puesta a tierra es localizada en uno de los devanados superiores del inducido y éste está bien en los demás sentidos, la sección superior de ese devanado puede ser levantada de la ranura del núcleo debiendo aplicarse una nueva aislación de tierra. Si las puestas a tierra o los cortos circuitos se localizan en la sección inferior del devanado o no pueden ser ubicados, el inducido debe ser desmontado y rebobinado.

Cuando el inducido pase la prueba de alto potencial, aplicar una prueba de comparación de resistencia de delga a delga con un óhmetro de baja resistencia. Si la prueba indicara lecturas de resistencias que son 10% o más superiores a lo normal en 20 o más conexiones, soldar a mano todas las conexiones de extremo de devanado a garganta de colector.

Si la prueba indica lecturas de resistencia de $\frac{1}{2}\%$ o más por debajo de lo normal, ello indicará un corto circuito que debe ser eliminado, o el inducido debe ser desmontado y rebobinado.

Después de soldar o limpiar para eliminar los cortos circuitos, aplicar una segunda prueba de conductores para asegurarse que las fallas han sido corregidas.

Impregnación del inducido al vacío

Los inducidos que pasen las precedentes pruebas eléctricas deben ser barnizados por impregnación al vacío, del siguiente modo:

1. Colocar el inducido a ser impregnado en un horno de convección y precalentado de manera que la temperatura promedio del núcleo y el devanado esté entre 120°C y 130°C.
2. Retirar el inducido del horno y colocarlo en un tanque de vacío, hacer un vacío de 711,20 mm (28") durante 10 minutos.
3. Utilizando barniz transparente de secado en horno 8160879 y manteniendo una viscosidad de copa Ford n°4 entre 40 y 55 segundos a 21,1°C, utilizando xylol 8089759.

para dilución y manteniendo una temperatura promedio del barniz de entre 20°C y 50°C, introducir barniz en el tanque mediante vacío hasta el nivel adecuado y mantener el vacío durante 2 minutos.

4. Aflojar el vacío y aplicar CO₂ durante una hora manteniendo una presión de entre 4,2 y 5,6 Kg/cm² (60 y 80 psi),
5. Drenar el barniz del tanque de impregnación.
6. Hacer vacío por segunda vez a 1,96 Kg/cm² (28 psi) durante 30 minutos.
7. Utilizando vacío introducir barniz en el tanque hasta el nivel adecuado y aplicar presión de 5,6 Kg/cm² (80 psi) con CO₂ durante 15 minutos.
8. Drenar el barniz del tanque de impregnación.
9. Hacer un tercer vacío de 1,96 Kg/cm² (28 psi) durante 30 minutos.
10. Aflojar el vacío y retirar el inducido del tanque, y colocarlo en horno y secar durante 8 horas a 130°C.
11. Después del secado verificar si están bien apretados los bulones del colector a 446,43 Kg/m (300 pies libras) con una llave indicadora de torsión, dentro de los 15 minutos después de haber retirado el inducido del horno.

Nota: Los bulones del colector no deben ser ajustados ni modificados a menos que se hayan efectuado reparaciones importantes en el inducido, como ser reemplazo de devanados, nuevas soldaduras, etc.

Prueba de alto potencial con el inducido

Aplicar una prueba de verificación con alto potencial a masa con 1050 voltios durante un minuto.

EJE DEL INDUCIDO

Inspeccionar con Magnaflux el eje del inducido para ver si tiene fisuras circunferenciales o

longitudinales. Si se encuentra alguna, el eje debe ser reemplazado.

La tolerancia de fabricación para el diámetro de asiento del cojinete de eje de inducido es de

$$120.040 \begin{matrix} + 0,0000 \\ - 0,0127 \end{matrix} \text{ mm } (4,7260'' \begin{matrix} + 0,0000'' \\ - 0,0005'' \end{matrix})$$

Balanceo dinámico

El inducido del generador y el rotor del alternador están dinámicamente balanceados individualmente (el rotor del alternador a 500 RPM y el inducido del generador a 375 RPM) y como conjunto de inducido de generador y rotor de alternador a 375 RPM. Después del balanceo dinámico, el conjunto es elevado y verificado a la velocidad crítica de la máquina balanceadora.

Al balancear el conjunto de inducido de generador, se agregan contrapesos a la araña del extremo posterior del inducido y al diámetro interior del anillo "V" del colector.

Al balancear el conjunto de rotor de alternador, se agregan contrapesos a cada extremo del diámetro interior de la araña del rotor.

Al balancear el conjunto del inducido de generador y rotor de alternador, se agregan contrapesos al diámetro exterior de la araña del rotor del alternador y al diámetro interior del anillo "V" del colector.

RETIRO DEL INDUCIDO, DEL ROTOR DEL ALTERNADOR Y DEL COJINETE

Antes de que el generador sea retirado de la locomotora, proceder de la siguiente manera:

1. Colocar tiras de papel de pescado de 1,58 X 76,2 X 914,40 mm ($1/16''$ X 3'' X 36'') en el entrehierro inferior entre el inducido y los núcleos de polo de campo del generador de corriente continua. El papel de pescado no tiene que ser colocado entre el rotor del alternador y su estator en el generador con alternador.
2. Las escobillas deben ser retiradas del colector y de los anillos rozantes, protegiendo el colector con un aro de papel de pescado.

3. Colocar el generador o conjunto de generador-alternador sobre vigas "I" a una altura adecuada sobre el piso. Utilizar cáucamos de anclaje y accesorio de soporte para levantar el conjunto completo de generador.
4. Sacar las tapas del colector, conjunto de cámara de aire, tapa del anillo colector, conjunto del caño de drenaje del tubo de lubricación y la abrazadera del anillo colector del alternador.
5. Sacar la cinta de hilado de vidrio y la cinta Empire de las conexiones abulonadas y sacar los bulones de las barras colectoras. Sacar el conjunto de abrazadera del cable superior e inferior de la pieza de sostén.
6. Sacar los portaescobillas del anillo rozante, la conexión de cable, y sacar los cables de soportes de terminal a anillos colectores.
7. Sacar el revestimiento de tela de los cables, desoldar las lengüetas terminales, sacar la brida del generador y el buje del caño de conducción del cable del alternador.
8. Sacar el conjunto de anillo colector del alternador y el retén de cojinete del eje.
9. Colocar un accesorio de extensión en el agujero de la araña del rotor del alternador.
10. Utilizando dos lazadas de cable de acero, colocar una lazada en torno al acoplamiento principal de accionamiento, extremo posterior del generador y la otra lazada alrededor de la extensión del eje. Con ayuda de un guinche, levantar el extremo del inducido separándolo de las piezas polares. Con ayuda de un segundo guinche, levantar el extremo frontal hasta que el cable esté tirante.
11. Introducir tres bulones de empuje en los agujeros roscados interiormente rosca clase 3 de ($3/4''$) - 10 N.C. existentes en la carcasa de extremo y liberar la carcasa del armazón del generador.
12. Sacar los bulones de la tapa del cojinete y sacar la cubierta. Sacar el alojamiento del cojinete de la pista exterior de modo que el conjunto del inducido pueda ser sacado a través del extremo de rotor del alternador.

13. Sacar poco a poco el inducido y el rotor del alternador de adentro de la carcasa hacia el extremo del alternador. Debe tenerse cuidado para no dañar las láminas o arrollamientos. No dejar que el inducido roce los polos.
14. Depositar el inducido y el rotor de alternador sobre un soporte. Este debe ser lo suficientemente alto con respecto al piso como para librar a la conexión de la barra ómnibus en el extremo de la carcasa.
15. Para sacar el resto del conjunto de cojinete, aplicar una herramienta como se ilustra en la Figura 15 y retirar los aros de aceite interior y exterior, la tapa del cojinete y el cojinete.
16. Para sacar el rotor del alternador fuera del inducido del generador, sacar el disco de acoplamiento del generador separándolo del acoplamiento principal de marcha y sacar éste separándolo de la araña del alternador.

Nota: Antes de sacar el disco, observar la posición del disco y el acoplamiento. Cada uno lleva estampado el número de inducido en exactamente la misma posición en cada pieza. Mantener el disco y el

acoplamiento de marcha haciendo juego con el inducido.

17. Antes de retirar del rotor del alternador el acoplamiento principal de accionamiento, marcar la posición original del acoplamiento principal en la araña del rotor del alternador con un cortafrío. Sacar los bulones que unen el acoplamiento de accionamiento con la araña del inducido e introducir tres bulones de empuje en los agujeros roscados clase 3 de 12,7 mm (½") - 13 N.C. y retire el acoplamiento.
18. Para retirar del inducido del generador el rotor del alternador, sacar los alambres de seguro y bulones, manteniendo juntos los conjuntos, y liberar la brida del tubo de conductos eléctricos del alternador. Colocar dos lazadas de cable sobre cada extremo de la araña del rotor del alternador. Introducir 3 bulones de empuje en los agujeros roscados clase 3 de 12,7 mm (½") - 13 N.C. y con ayuda de un guinche, retirar el rotor del alternador.

Nota: Antes de retirar el rotor del alternador, marcar su posición original con respecto al inducido del generador, empleando para ello un contrafrío.

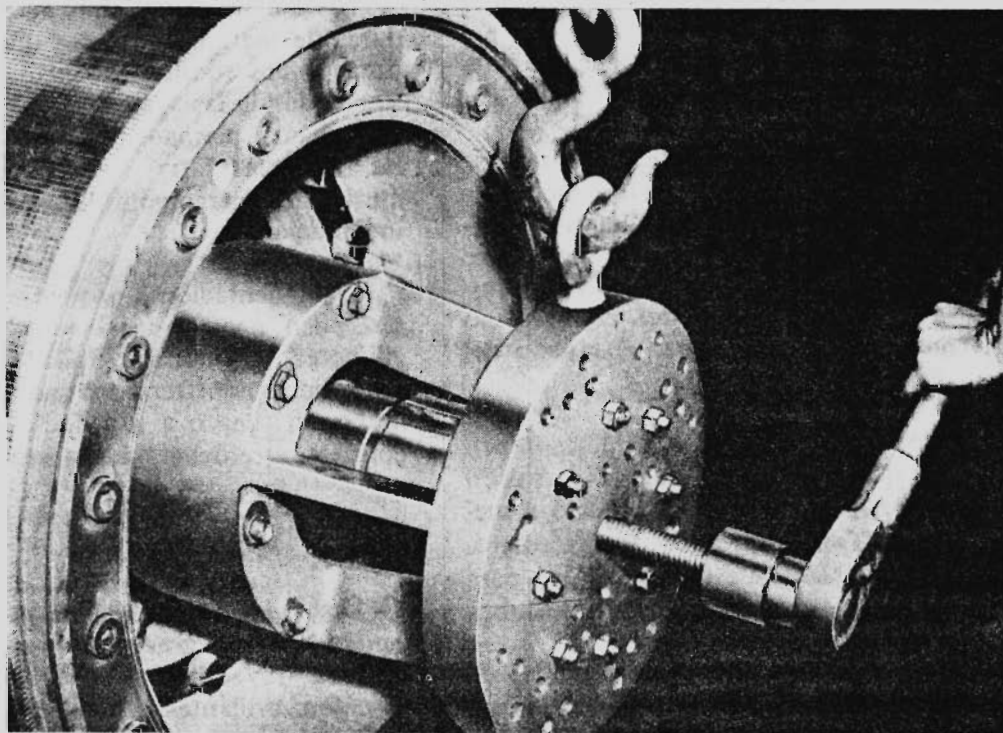


Fig. 15 - Herramienta para sacar Cojinete.

5484

El procedimiento precedente puede ser empleado para retirar inducido de generadores no equipados con alternadores, haciendo salir el inducido a través del extremo del estator del lado del colector.

Para el retiro del estator del alternador separándolo del estator del generador principal, o para retirar de la araña del generador principal el rotor del alternador, consultar la Instrucción de Conservación 3306.

INSPECCION DE COJINETE DE INDUCIDO

El cojinete de rodillos debe ser inspeccionado a fondo para advertir si se avecina alguna falla. Si hay evidencias de que el cojinete muestra signos de problemas, debe ser reemplazado por un cojinete nuevo. El siguiente procedimiento puede resultar útil en la inspección de cojinetes.

Limpieza

Antes de intentar realizar una inspección, el cojinete debe ser limpiado a fondo. Una mezcla de 50% de tetracloruro de carbono y 50% de solvente Stoddards ASTM, D484-40 u otro similar no corrosivo, es adecuada para este trabajo.

Precaución: El solvente Stoddard tiene un punto de inflamación de 46°C (115°F).

Después de lavar con solvente, debe tenerse cuidado de que no entren al cojinete hilachas de trapos, cerdas de cepillos u otras materias extrañas. Puede utilizarse para secar cojinetes aire comprimido limpio. Cuando se utilice aire comprimido, las partes giratorias del cojinete no deben ser movidas a fin de evitar el rayado del cojinete.

Después de la inspección, los cojinetes deben ser embebidos en aceite para evitar la corrosión y envueltos en papel limpio no corrosivo a menos que vayan a ser empleados de inmediato. Debe utilizarse un aceite de buena calidad para cojinetes o grasa que sea utilizada para su lubricación en servicio.

Nota: Manipular los cojinetes con las manos limpias y secas a fin de evitar las manchas y la corrosión.

Desgaste

Un cojinete adecuadamente lubricado no sometido a desalineación, suciedad o distorsión no presentará indicios de desgaste. Puede verificarse el despeje radial interno del cojinete haciendo pasar una sonda calibre entre los rodillos y la pista en la parte cargada. No hacer girar un calibre de espesor dentro de un cojinete. Respecto a los límites, consultar los "Datos de Conservación".

Falla por fatiga

Los signos de fatiga del cojinete usualmente aparecerán en la superficie del mismo. La falla por fatiga se evidencia habitualmente en cráteres desgarrados que pueden tener cualquier tamaño. Todo cojinete que muestre indicios de fisuras o cráteres, de cualquier tamaño, aunque sean muy pequeños, debe ser reemplazado.

Este tipo de falla es más probable que ocurra ya sea en la pista interior o en los rodillos.

Indentaciones

Las indentaciones son causadas por partículas duras de materias extrañas que ruedan entre las pistas y los rodillos, ocasionando ligeras depresiones donde las superficies del cojinete han sido deformadas permanentemente. Se distinguen de las fallas por fatiga por su superficie suave con un borde ligeramente levantado en torno a la indentación.

Las indentaciones pequeñas, por sí solas, causan poco daño y usualmente son evidentes en cojinetes que han sido rodados. Sin embargo, si un cojinete mostrara anomalías que hicieran dudar en cuanto a sus efectos sobre la vida del cojinete, éste deberá ser reemplazado.

Rayaduras

Las rayas debidas a mal manipuleo, etc., en general no son graves, siempre que sean pequeñas. Las rayaduras pueden ser reconocidas porque son brillantes en el fondo después de ser limpiadas. Las rayaduras en la superficie, paralelas a la longitud del cojinete son más serias

que las transversales o en ángulo. Si hay alguna duda de que una rayadura pudiera ser realmente una fisura, debe ser tratada como fisura debida a fatiga del material.

Calor

Todo cojinete que muestre evidencias de haber sido recalentado debe ser reemplazado.

Portarrodillos

Los portarrodillos de cojinete que evidencien desgaste excesivo deben ser reemplazados.

Pulido

Cuando sea necesario aflojar el ajuste del cojinete, debe utilizarse un pulidor en el alojamiento. Debe utilizarse un micrómetro para exterior e interior a fin de verificar las dimensiones del cojinete y el alojamiento.

CONJUNTO DE GENERADOR (CON O SIN ALTERNADORES)

El conjunto de generador está dividido en dos partes: armado de cojinete de inducido y armado final del generador. Las siguientes operaciones deben ser efectuadas ya sea antes o durante el armado de cojinete.

En generadores con alternadores

1. Abulonar el conjunto de estator de alternador al conjunto de generador como se muestra en la Figura 16, utilizando arandelas planas y arandelas de seguridad con los bulones. Ajustar los bulones en forma alternada para apretar el estator en forma pareja.
2. Si el disco de acople del generador fue retirado del acoplamiento impulsor principal abulonar el disco con el acoplamiento principal con tuercas autoblocantes que deben ser ajustadas en forma alternada para apretar el acoplamiento de modo parejo. Las tuercas de bulones de acoplamiento deben ser ajustadas hasta un torque de 1785 Kg (1200 pies-libras).

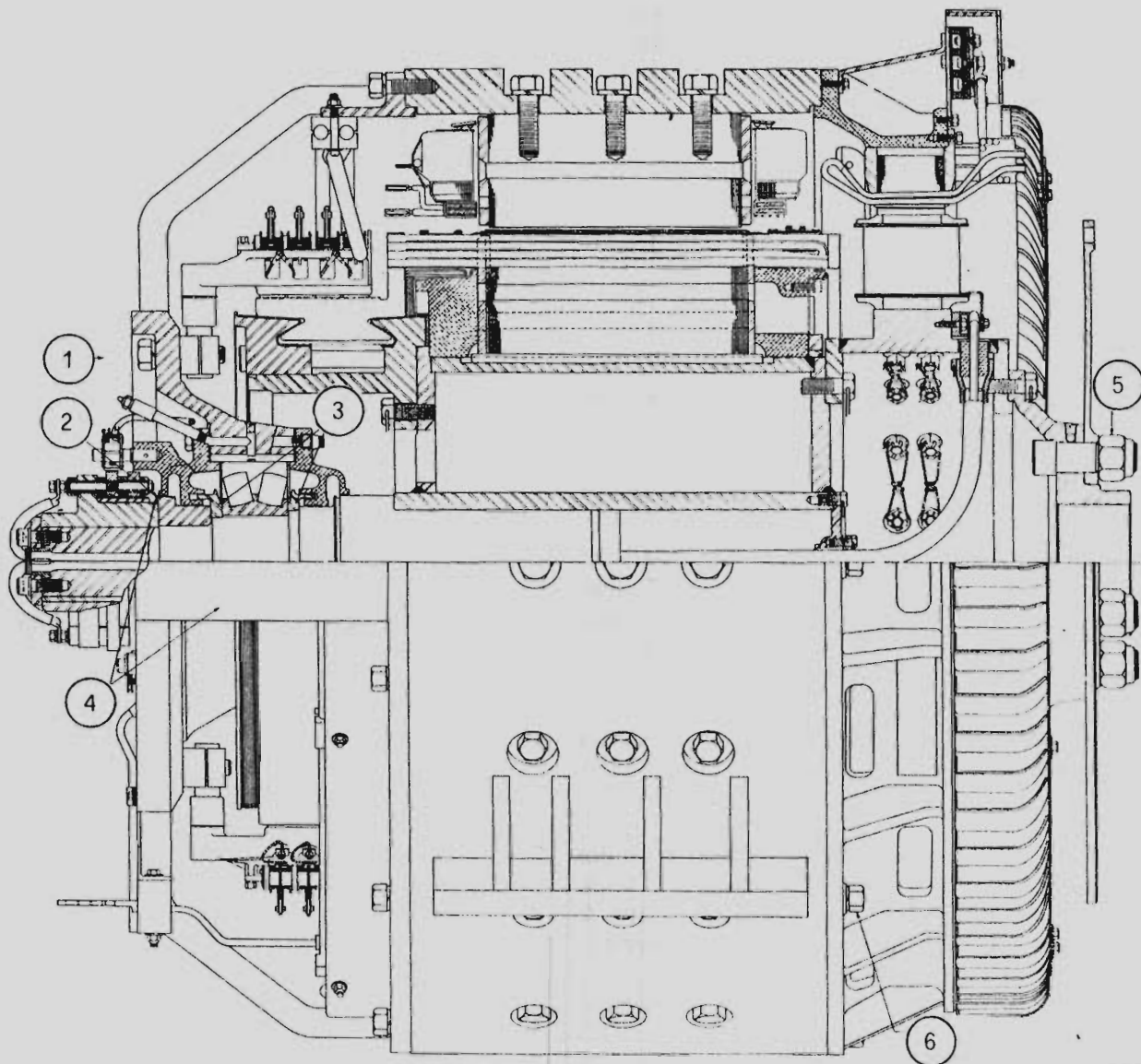
Nota: Los agujeros para bulones de acoplamiento en los primeros acoplamientos principales y en los discos de acoplamiento de generador eran escariados como un conjunto en la fábrica y eran estampados con el número de inducido en exactamente la misma posición en cada pieza. Esto se hacía para mantener el acoplamiento impulsor y el disco con el conjunto de inducido. Ya no es necesario mantenerlos formando juego, por cuanto los agujeros de bulones ya no llevan ajuste escariado. Los bulones standard tienen un ajuste suave en los agujeros y deben ser apretados a un torque de 1785 Km (1200 pies-libras).

3. Si se ha retirado el acoplamiento impulsor principal, abulonarlo a la araña del rotor del alternador antes de colocar el disco de acoplamiento principal. Asegurar los bulones con alambre. Antes de abulonar el acoplamiento impulsor principal a la araña del rotor del alternador, alinear la marca hecha con cortafrío sobre el acoplamiento principal con la marca también hecha con cortafrío sobre el rotor del alternador (que fueron hechas durante el desarmado del acoplamiento).
4. El inducido del generador y el rotor del alternador están dinámicamente balanceados.

Conjunto de cojinete de inducido

Antes de colocar el cojinete, del inducido al eje, es muy importante que el cojinete sea probado en su alojamiento. Colocar el alojamiento del cojinete sobre el piso y tratar de introducirlo en el alojamiento. Debe tenerse cuidado de que el cojinete entre en el alojamiento escuadrado y no esté inclinado. Si la pista exterior entra ajustada, entonces es necesario que el agujero del alojamiento sea bruñido para dar cabida a presión suave y que quede un juego de 0,0508 mm - 0,0762 mm (0,002" á 0,003").

Si van a ser colocados un nuevo cojinete y casquillo de inducido, puede que sea menester durante el armado bruñir el agujero del alojamiento hasta obtener el juego recomendado de 0,0508 - 0,0762 mm (0,002" á 0,003") entre el agujero del alojamiento y la pista del cojinete. Si una pista de cojinete estuviera a la tolerancia



5478

1. Con el eje en esta posición límite
2. Haga marcas con cortafierro como se explica en texto

3. Deflector de Aceite
4. Estampe distancia desde marcas de cortafierro hasta extremo de anillo en travesía alojamiento (o nervadura)

5. Torsión 2083,34 a 2380,96 Kg/m (1400-1600 pie-libras)
6. Bulón Alternador a Generador

Fig. 16 – Corte Transversal de Generador-Alternador

mínima permisible no prevalecerá el juego recomendado.

DIMENSION Y TOLERANCIA DE COJINETE (NUEVO)

	mm.	pulg.
Diámetro exterior	259,9994 + 0,0000 - 0,0355	10,2362 + 0,0000 - 0,0014
Agujero del cojinete	119,9997 + 0,0000 - 0,0203	4,7244 + 0,0000 - 0,0008
Ancho	8,600 + 0,000 - 0,127	3,386 + 0,000 - 0,005
Juego axial	4,762	³ / ₁₆
Juego interno (antes del armado)		
Número de serie con C3	0,0635 a 0,1143	0,0025 a 0,0045
Número de serie con C3R	0,0889 a 0,1520	0,0035 a 0,006
Juego interno (después del armado)		
Número de serie con C3	0,0381	0,0015
Número de serie con C3R	0,0635	0,0025

Colocación del cojinete de inducido en el eje

TABLA DE ENGRASE

1. Eliminar toda la grasa vieja de la cubierta y tapa del cojinete. Limpiarla. Volver a pintar con pintura de carter y dejar secar.
2. Aplicar una cantidad de grasa no excesiva, del mismo tipo que el especificado para cojinetes en la siguiente. Tabla de Engrase, debiendo esa grasa ser aplicada a la cubierta del cojinete y a las ranuras de la tapa.
3. Llenar la porción inferior de la tapa y cubierta del cojinete con el tipo y cantidad de grasa consignados en la siguiente Tabla de Engrase. El ángulo de llenado con grasa debe ser 180° á 200° para cojinetes rellenables y de 240° á 270° para cojinetes sellados. Consultar la Figura 17.

Cojinete rellenable

	gramos	onzas
Cojinete	336 ± 7,07	12 ± ¼
Tapa	367 ± 7,07	13 ± ¼
Cubierta	367 ± 7,07	13 ± ¼

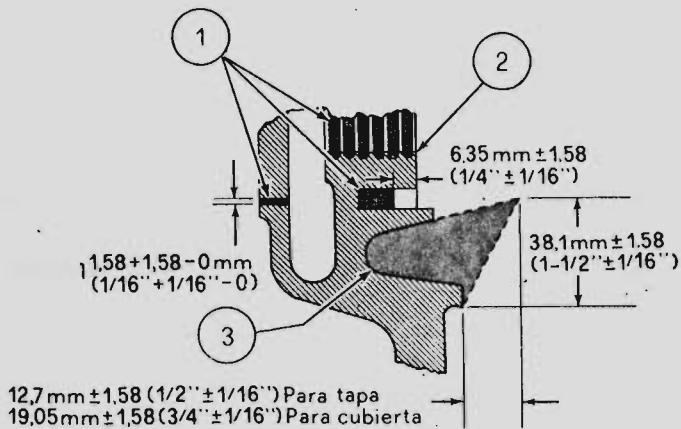
Cojinete sellado °°

Cojinete	367 ± 7,07	13 ± ¼
Tapa	481 ± 7,07	17 ± ¼
Cubierta	566 ± 7,07	20 ± ¼

° Lubrico M-6
8004748

°° Cyprina RA Grado 3
8249819 (15,85 Kg (35 libras))
8249820 (54,36 Kg (120 libras))

4. Limpiar el eje de inducido, sacar las rebabas o cualquier marca de atascamiento. Colocar la tapa del cojinete en el eje.



11 269

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Grasa sin pesar 360° | 3. Grasa previamente pesada |
| 2. Llene ranuras laberinto a ras | |

Fig. 17 -- Aplicación de Grasa a tapa de Cojinete.

5. Calentar el deflector de aceite en un baño de aceite o un horno eléctrico durante media hora a 120°C (248°F). Si se utiliza un calentador de inducción, calentar hasta 120°C (248°F). Si se emplea para el calentamiento un baño de aceite, sacar el aceite del deflector con trapos limpios sin hilachas antes de ajustarlo sobre el eje. Cuando se utilice un calentador de inducción, deben tomarse periódicamente lecturas con el pirómetro (con la corriente cortada). Después de calentar, colocar el deflector en el eje, ver Figuras 16 ó 18 respecto a la posición apropiada en el eje. Dejar que el deflector se enfríe hasta la temperatura ambiente.

Nota: Si se utiliza un calentador de inducción para calentar las piezas del conjunto de

cojinete, debe tenerse cuidado para no recalentarlas. El recalentamiento puede dar por resultado una deformación o trastorno metalúrgico de las piezas.

6. Rellenar completamente los rodillos de cojinete y el espacio entre las dos filas de rodillos con la cantidad y tipo de grasa especificada en la Tabla de Engrase.

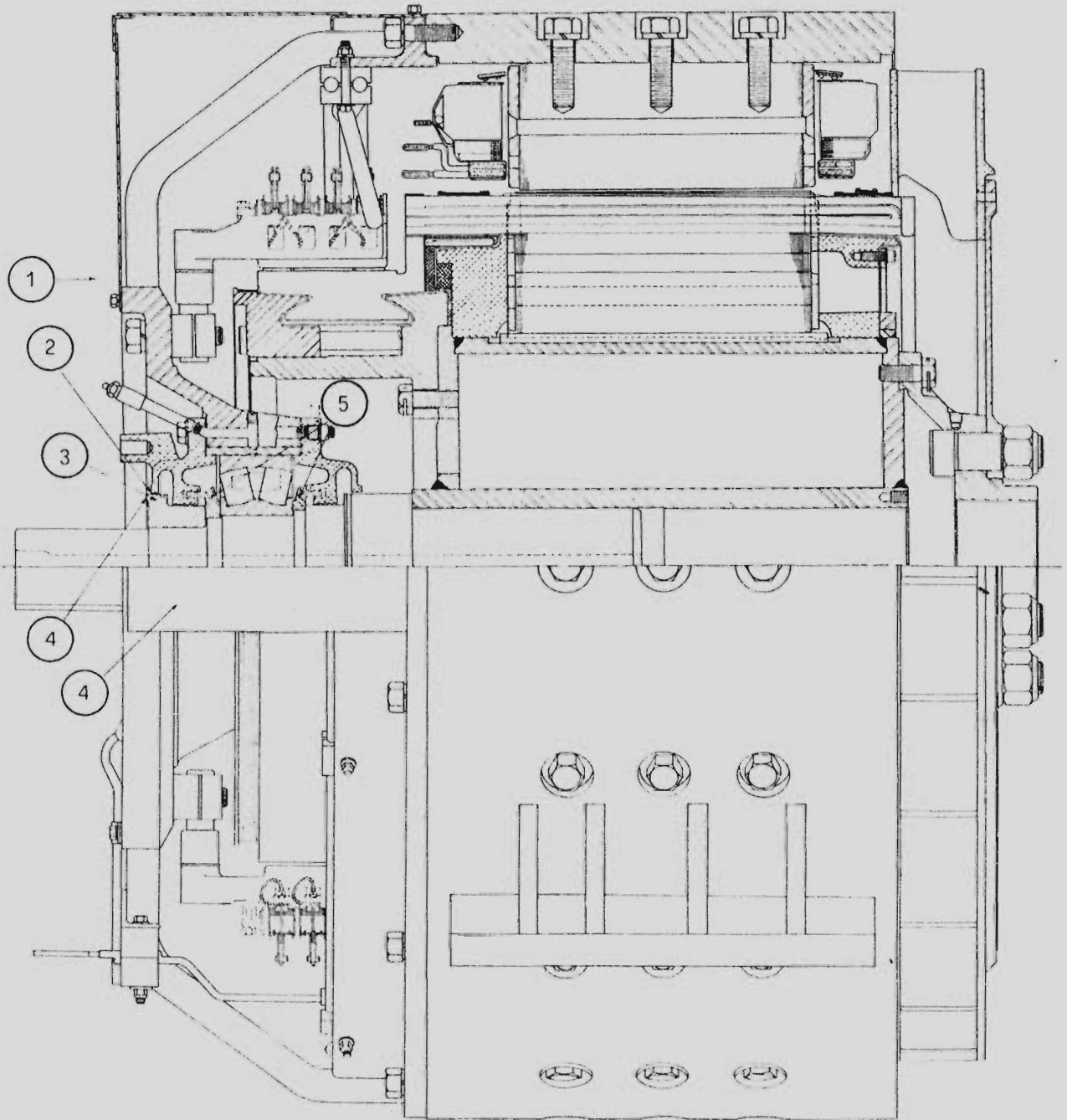
7. Verificar la desviación de la cara de la pista interior. La desviación no debe pasar de 0,050 (0,002'') en relación con la lectura total del indicador.

8. Colocar dos espárragos 8159226, distanciados 180°, en la tuerca estriada (1/2'') - 20 N.F. rosca clase 3 que es presionada en su sitio en la tapa del cojinete, ver Figura 19. La finalidad de los espárragos es guiar el alojamiento del cojinete hasta la tapa del cojinete. Antes de colocar el alojamiento asegurarse de colocar una junta nueva a la tapa del cojinete. La junta debe estar centrada para despejar los agujeros de los buzones y puede ser mantenida en su sitio mediante la aplicación de un punto de grasa a la junta.

9. Calentar el deflector exterior de aceite en un baño de aceite o en un horno eléctrico durante media hora a 120°C (248°F). Si se utiliza un calentador de inducción, calentar hasta 120°C (248°F). Después proceder como en el punto 5.

10. En generadores con conjunto de alternador solamente, después de completar el paso 9, armar el inducido del generador con el conjunto de rotor de alternador en el conjunto de estator de alternador y generador.

Al instalar los conjuntos de rotor, se introduce primero el extremo del colector del inducido a través del extremo del conjunto de estator del alternador. Insertar el accesorio de extensión del eje en el eje del inducido. Con dos eslingas de cable de acero, colocar una alrededor del eje de levantamiento y la otra eslinga alrededor del acoplamiento principal de transmisión que está abulonado a la araña del rotor. Con ayuda de dos guinches, levantar y guiar los conjuntos de rotor dentro de los conjuntos de



5482

- | | |
|---|--|
| <p>1. Con el eje en esta posición límite</p> <p>2. Hacer marcas de cortafrío según se explica en texto</p> <p>3. Aro retén cojinete</p> | <p>4. Estampe distancia desde marca con cortafrío hasta extremo de anillo en nervadura alojamiento</p> <p>5. Deflector de aceite</p> |
|---|--|

Fig. 18 - Corte Transversal de Generador.

estator teniendo cuidado de no dañar a las láminas o devanados. Después que el inducido y rotor estén colocados en la carcasa retirar los cables y el manguito de izamiento.

11. Limpiar el agujero del alojamiento del cojinete con APCO y aplicar Molykote M88, 8168822 con un pincel o pulverizador; dejar secar. Colocar la herramienta alineadora 8060275 como se muestra en la Figura 19, en el eje para mantener estacionaria la pista exterior y ayudar a colocar el alojamiento de extremo sobre el cojinete. Si el cojinete es del tipo de aditivo, llenar el tubo de grasa y las ranuras de engrase en el alojamiento y el núcleo del alojamiento con la grasa recomendada. Para cojinetes sellados, llenar las ranuras de engrase y los agujeros del

cojinete y del alojamiento del cojinete. Instalar una placa metálica con tornillos cerca de la parte superior de la tapa que diga "NO ENGRASAR". Colocar el alojamiento de extremo sobre el cojinete, alineando el drenaje del alojamiento con el agujero de drenaje de la tapa del cojinete.

El conjunto de alojamiento de extremo de generador tiene un manguito 8120569 puesto a presión en el agujero. El manguito está alineado en el agujero del alojamiento, antes de presionar el mismo, de modo que uno de los agujeros de 9,52 mm ($3/8$ "") en el manguito quede alineado con el tapón de caño en el diámetro exterior del agujero del alojamiento, para que coincida el agujero de engrase en el agujero del alojamiento con el agujero en el manguito del cojinete.

TABLA DE TOLERANCIA DE FABRICACION

	mm	pulg.
Diámetro de agujero de alojamiento de cojinete	280,019 + 0,0254 - 0,0000	11.0244 + 0,0010 - 0,0000
Diámetro exterior del manguito	280,095 + 0,0000 - 0,0254	11.0274 + 0,0000 - 0,0010
Diámetro interior del manguito (después de armado)	260,088 a 260,012	10.2397 a 10.2367
Ovalización del manguito (máximo permisible)	0,050	0.002

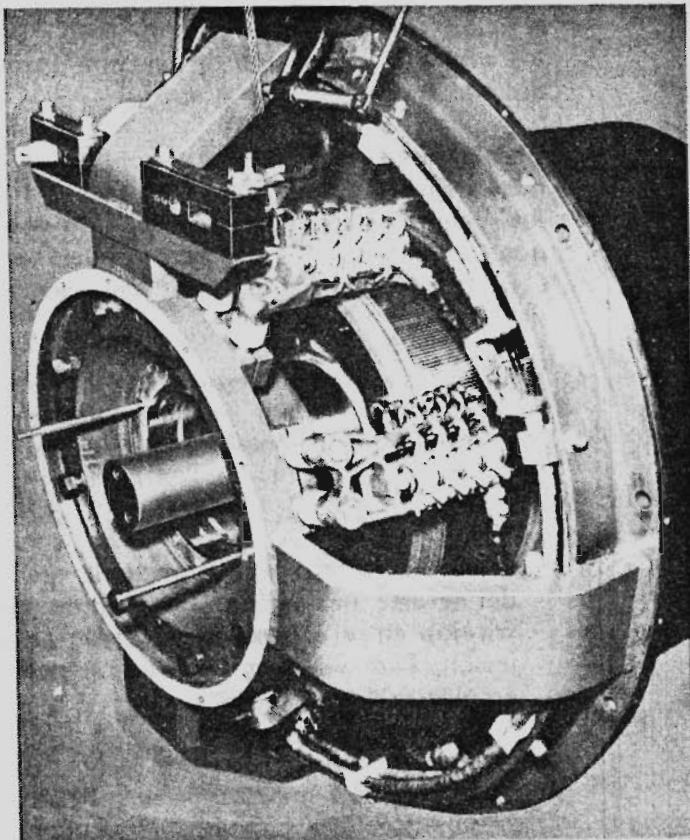
12. Llenar el receptáculo de la tapa exterior del cojinete con la grasa recomendada alrededor de los 180° inferiores hasta el nivel indicado en la Figura 17. Llenar el tubo de lubricación con grasa y aplíquelo a la tapa. Colocar una nueva junta al alojamiento del cojinete. Abulonar en su lugar la cubierta del cojinete, alineando el agujero de drenaje de la cubierta con el agujero de drenaje del alojamiento. Sacar los dos prisioneros utilizados anteriormente para alinear las partes durante el montaje.

radores sin alternadores no tienen en las tapas prisioneros de portaescobillas de anillo rozante. Ver Figura 18.

13. Calentar el anillo retén del cojinete en calentador de inducción hasta 127°C (260°F) y colocar ajustado en el eje. Ver Figura 16 ó 18 respecto de la posición en el eje.

Nota: Las tapas de cojinetes utilizadas en gene-

Nota: Verificar el juego longitudinal del inducido, aproximadamente 4,76 mm ($3/16$ ""), moviendo el alojamiento de extremo sobre el cojinete. El inducido debe ser co-



5485

Fig. 19 -- Colocación de Cojinete y Alojamiento Extremo sobre dispositivo y Cojinete.

locado en el estator hasta donde dé, durante el armado, para facilitar su posterior alineación. Proteger el colector con papel de pescado para evitar que los portaescobillas dejen marcas sobre las delgas del colector.

Hacer una verificación de medición desde las marcas con cortafrío hasta la cara de extremo del retén de cojinete y comparar con la dimensión que se encuentre en la nervadura horizontal derecha del alojamiento extremo con forma de campana. Si la medición obtenida discrepa de la dimensión allí estampada, estampar en la nervadura o traviesa, en su parte superior, la nueva dimensión. Tachar con marcas "X" sobre el número viejo.

14. Generadores con alternadores

En generadores con alternadores, después de haber completado el paso 13, y con los conjuntos de rotor en el armazón del generador como se indicó en el paso 10, colocar eslinga de cable de acero en el acoplamiento principal de transmisión en el extremo del rotor de alternador y al eje del inducido. Levantar el conjunto de inducido y rotor para salvar las piezas polares y llevar el alojamiento de extremo al armazón del generador. Abulonar el alojamiento de extremo al conjunto de armazón teniendo cuidado de no comenzar primero con los pernos espiga del generador.

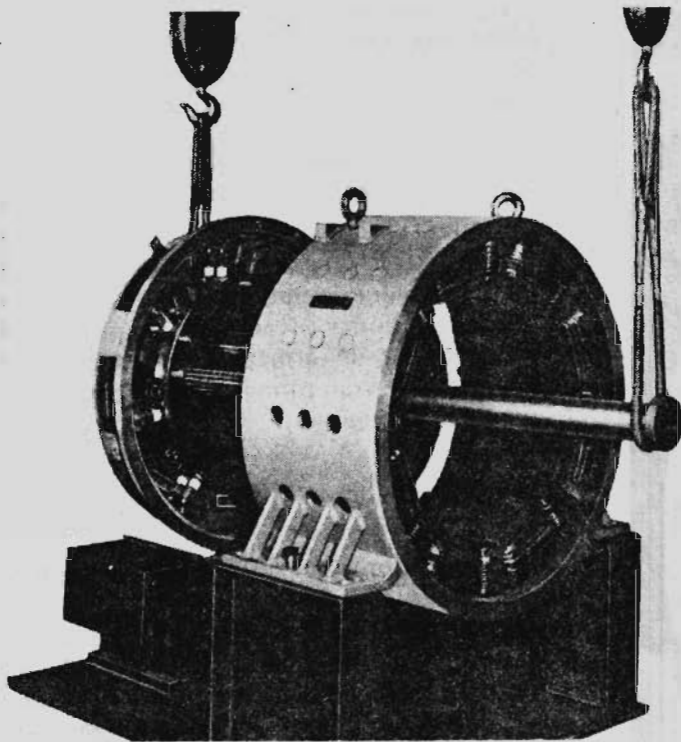
Generadores sin alternadores

En generadores sin alternadores, después de completar el paso 13, colocar el accesorio de extensión al acoplamiento principal de transmisión que está abulonado a la araña del inducido. Asegurarse que el disco de acoplamiento del generador esté sacado del acoplamiento principal de transmisión por cuanto el diámetro exterior del disco es mayor que el diámetro interior del conjunto de campos en el estator. Colocar eslingas de cable de acero como se muestra en la Figura 20, y montar el inducido en la carcasa. Abulonar el alojamiento de extremo al conjunto de carcasa teniendo cuidado de comenzar primero con el perno espiga del generador.

15. Colocar tiras de papel de pescado de 1,58 X 76,2 X 914,40 mm ($\frac{1}{16}$ " X 3" X 36") en el entrehierro entre el inducido y los polos de campo inferiores para evitar que el inducido ruede sobre los núcleos de los polos durante el transporte. En generadores con alternadores no colocar tiras de papel de pescado en el entrehierro entre el rotor del alternador y el estator. Sacar las eslingas de cable de acero del árbol de montaje y el eje del generador.

Montaje final de generadores o generadores-alternadores

Los siguientes pasos se refieren únicamente a generadores con alternadores.



4747

Fig. 20 -- Retiro o Colocación de Inducido en Carcasa.

1. Colocar el conjunto de anillo colector del alternador en un calentador de inducción para expandir el agujero. Calentar hasta 120°C (248°F), tomando lecturas con pirómetro sobre los anillos de frotamiento. Limpiar el chavetero y montar la chaveta en el eje. Colocar ajustado el conjunto de anillo colector en el eje. Respecto a la ubicación del conjunto en el eje, ver Figura 16.
2. Montar el buje de conducto en los cables e introducir en el extremo del eje. Abulonar la brida al extremo del eje.
3. Si se utilizan cables nuevos, cortar y pelar para permitir una longitud suficiente en los cables de modo que estos salven las cabezas de bulones. Soldar las lengüetas terminales a los cables.
4. Aplicar aislación de tela de 15,85 mm ($\frac{5}{8}$ ") sobre el cable y atar los cables con cordel Torpedo. Aplicar los cables con terminales a los bornes con prisioneros de

bronce. Los cables no están marcados en relación con un borne determinado. Pintar los cables y la aislación de tela con esmalte aislante rojo de secado al aire.

5. Instalar los conjuntos portaescobillas en los postes fijos de la cubierta del cojinete. Fijar los conjuntos de portaescobillas de modo que se obtenga un huelgo de 3,17 mm ($\frac{1}{8}$ ") entre el fondo de cada portaescobillas y el anillo rozante.
6. Medir la tensión del resorte con el resorte 3,17 mm ($\frac{1}{8}$ ") por encima de la parte superior del portaescobillas, la que debe ser 679,5 a 792,75 grs (1- $\frac{1}{2}$ á 1- $\frac{3}{4}$ libras).

Nota: Debe tenerse cuidado al medir la tensión del resorte por cuanto puede producirse fricción entre el resorte y el dedo de sujeción. Para eliminar esa fricción pueden emplearse dos métodos.

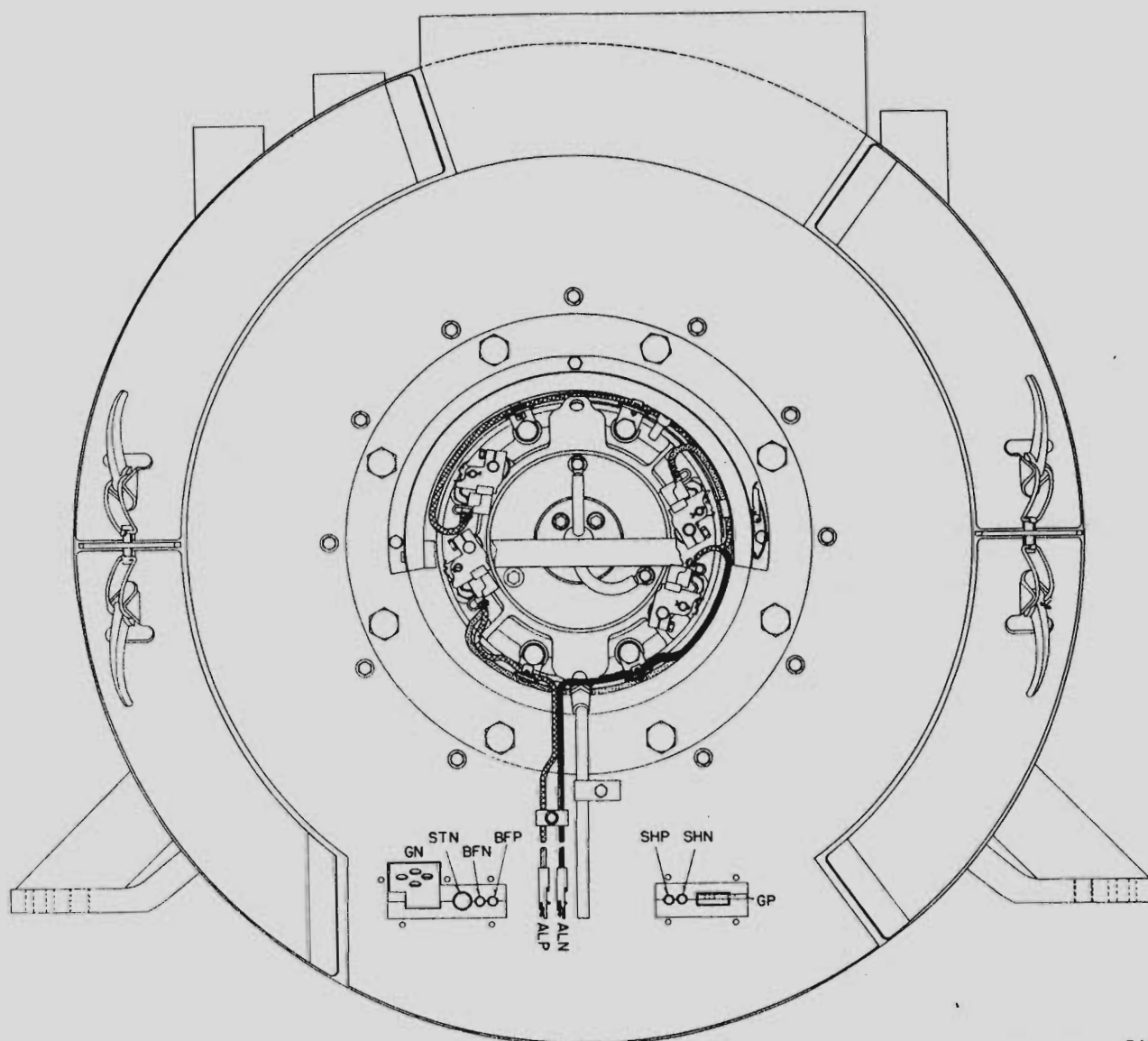
- a. Aflojar y tirar el resorte con el dedo de sujeción mientras se mantienen en su sitio el dinamómetro.
- b. Tomar un promedio de las lecturas obtenidas mientras sube y baja el dedo de sujeción con el dinamómetro.

7. Instalar las escobillas en los portaescobillas.
8. Conectar el conjunto de cable a los portaescobillas como se muestra en la Figura 21. Aplicar clips, soportes y aisladores como se indica en la Figura 21.

Los pasos siguientes se aplican a generadores con o sin alternadores.

9. Armar el conjunto de conexión de zuncho con bulones apropiados, arandelas planas, arandelas de presión, tuercas de fijación, y prensacables, ver Figura 21. Aíslar las conexiones externas como se indica bajo conjunto de estator.

Nota: La conexión abulonada puede calentarse si las superficies de contacto no están limpias y si no están planas y abulonadas con suficiente presión.



5483

Fig. 21 – Conexiones de Cable de Generador.

10. Instalar las escobillas partidas en las cajas de carbones del portaescobillas y abulonar las derivaciones de escobilla a portaescobilla.

Nota: Consultar la información sobre portaescobillas y escobillas en relación con la tensión del resorte y el huelgo entre el portaescobilla y el colector. No es necesario torcer las derivaciones de escobillas de carbón.

11. Colocar el conjunto de cámara de aire y cubiertas del colector en los generadores con alternadores.

Colocar las cubiertas de colector en los generadores sin alternadores.

12. Colocar el conjunto de tubo de conexión y caño de drenaje en la cubierta del cojinete.

Con el conjunto del generador completo y listo para probarlo, el mismo debe ser sometido a una prueba de resistencia de aislación. El mínimo permisible es 1 megohm. Si es inferior a 1 megohm, debe ser corregida la causa de esa baja lectura antes de proceder al ensayo de cojinete.

PRUEBA DE COJINETE

Después del reacondicionamiento general del generador, debe efectuarse una prueba de funcionamiento del cojinete a 800 RPM, durante dos horas, la temperatura del cojinete no debe pasar de 30°C de elevación. Cualquier cojinete que supere esa temperatura debe nivelarse a no más de 35°C de elevación.

Nota: Agregar ocho onzas de grasa aprobada al cojinete del generador al comienzo de la prueba, girando el inducido mientras se agrega la grasa.

PRUEBA DE ALTO POTENCIAL

Consultar la Instrucción de Conservación 6800 respecto a la prueba del generador en la locomotora.

Antes de proceder a efectuar pruebas de alto potencial es muy recomendable efectuar primero una verificación con el megóhmetro. Una lectura con megóhmetro de 1 megohm al efectuarse verificación con megóhmetro de 100 V. es satisfactoria para una prueba de alto potencial. Una acumulación de suciedad y humedad es a veces suficiente para causar fugas y si se efectúa una prueba de alto potencial provocaría una ruptura concreta en la aislación. La situación puede ser agravada por los repentinos cambios de temperatura. De tal modo, si se deja permanecer al equipo a la intemperie durante un tiempo frío por un lapso relativamente prolongado antes de introducirlo en un edificio tibio, el equipo tenderá a transpirar y la humedad condensada incrementará el efecto de pérdida.

El voltaje normal de los generadores principales y motores eléctricos de tracción EMD es de 600 voltios. En consecuencia, el voltaje mínimo de prueba debe ser:

Motor eléctrico y generador 900 voltios

Conexionado de alto voltaje y equipo de alto voltaje 1.000 voltios

Al efectuarse pruebas de alto potencial deben adoptarse las siguientes precauciones:

1. Todas las pruebas de alto potencial deben ser efectuadas colocando electrodos en el circuito bajo prueba antes de cerrar los interruptores, y abriendo los interruptores antes de retirar los electrodos. Pueden producirse sobrevoltajes peligrosos al cerrar o abrir el circuito de alto voltaje con los electrodos.
2. Es de máxima importancia que se emplee un aparato de comprobación eléctrica (tester) para alto potencial que sea confiable, para tener la seguridad de que se efectúa una verificación correcta y que no se produce un sobreesfuerzo innecesario en la aislación. Con respecto a las características que debe tener un tester para alto potencial, son dignos de mención los siguientes puntos:
 - a. Forma de onda
 - b. Oscilaciones
 - c. Regulación de voltaje.
3. Al efectuar pruebas de alto potencial, debe tenerse sumo cuidado en ver que todas las personas estén alejadas antes de aplicar los voltajes.
4. Cuando se pongan a prueba inducidos EMD individualmente, envolver el colector con cable desnudo antes de aplicar la prueba de alto potencial.

TRANSPORTE DEL GENERADOR-ALTERNADOR

Es absolutamente necesario que el inducido sea asegurado con un dispositivo colocado en la araña del rotor del alternador para aliviar el peso sobre los polos de campo y que se introduzcan trozos de fibra en el entrehierro del generador principal solamente para impedir daños durante el transporte. Cada generador remitido por la Electro Motive Division tiene un trineo y gato de soporte. Los generadores remitidos de nuevo a Electro-Motive deben utilizar ese mismo trineo

y gato.

La protección del acoplamiento del compresor debe ser retirada del generador que sale y vuelta a montar en el generador entrante por cuanto el generador es enviado completo menos el conjunto de protección de acoplamiento. Puede obtenerse a pedido el croquis 8107436 para ayudar en el transporte del generador.

INSTALACION DEL GENERADOR PRINCIPAL O GENERADOR-ALTERNADOR EN LA LOCOMOTORA

La instalación del generador principal con o sin alternador es similar al procedimiento de retiro, con excepción de que requiere más tiempo, cuidado y destreza.

Antes de proceder a instalar un generador principal, verificar y limpiar las placas de montaje. Asegurarse que están lisas, libres de rebabas y resaltes.

Antes de levantar el generador hasta la unidad, verificar y limpiar los tacos de montaje en el chasis de la locomotora. Asegurarse que esos tacos están limpios y libres de rebabas, o asperezas.

Verificar el ajuste en el disco de acoplamiento del generador y el ajuste en el aro de sincronización del motor, ambos deben estar suaves y limpios. Añadir un poco de aceite o blanco de plomo (albayalde) a las superficies de ajuste. Verificar los agujeros de bulones en los acoplamientos, que deben estar limpios y lisos.

Hacer girar el disco de acoplamiento del motor con barreta o gato, de modo que el agujero grande de 22,22 mm ($7/8$ "), ya que los restantes agujeros del disco son de 19,05 mm ($3/4$ ") estén en línea con el agujero grande en el disco del generador.

Aplicar una llave de tubo de 55,56 mm ($2\text{-}3/16$ ") a las tuercas de acoplamiento del motor y el generador para asegurarse de que estén firmes. Todas las tuercas de bulones de acoplamiento de $1\text{-}1/2$ " - 12 deben ser apretadas hasta un valor de torque de 2083,34 a 2380,90 Kg/cm (1400 á 1600 pies-libras).

Inspeccionar y limpiar los suplementos. Los suplementos deben estar lisos, libres de asperezas y pliegues. Los suplementos deben haber sido rotulados al ser retirados del generador de modo que puedan ser instalados esta vez en sus posiciones originales.

Levantar el generador y guiarlo lentamente y con cuidado dentro de la sala del motor.

Colocar el generador lo más próximo posible del acoplamiento del motor, alinear los agujeros de 22,22 mm ($7/8$ ") para bulones y empujar el generador hacia el motor. Instalar primero el bulón de $7/8$ " para asegurarse que queden conectados adecuadamente los discos o platos de acoplamiento. Colocar un bulón de $3/4$ " a 180° del bulón de $7/8$ ". Ajustar las tuercas de ambos bulones en forma uniforme asegurándose que el plato del generador no esté torcido y entre libremente en el aro de sincronización.

Sacar todo el papel de pescado o tiras de fibra entre el inducido y los arrollamientos de campo antes de palanquear o gatear el motor. No debe quedar papel de pescado debajo del campo del alternador.

Instalar el resto de los bulones de $3/4$ " en el acoplamiento y apretar.

Alinear los agujeros de pernos de centrado e instalar los bulones de la base. No introducir las espigas de centrado ni ajustar los bulones de base hasta que el generador esté bien alineado con el motor.

ALINEACION DEL GENERADOR CON EL MOTOR

La alineación del generador con el motor se divide en tres operaciones:

1. Empuje

Encontrar la posición longitudinal del inducido con respecto al armazón o alinear el cojinete del generador en el alojamiento.

Las operaciones n°2 y 3 son efectuadas simultáneamente.

2. Angular

Neutralización de la oblicuidad del acoplamiento de disco entre motor y generador

3. Radial

Balacear y fijar el entrehierro entre el inducido del generador y los polos de campo.

ALINEACION DEL COJINETE DE GENERADOR

Después que el generador esté acoplado al motor, es importante la cuidadosa ubicación de la carcasa del generador a fin de ubicar el cojinete en el extremo del colector y evitar una carga de empuje (axial) en cualquier dirección. El generador tiene un juego longitudinal total de 4,76 mm ($\frac{3}{16}$ ""). Debe ser mantenido un juego axial o juego longitudinal de $1,58 + 0,00 - 0,39$ mm ($\frac{1}{16}$ " + 0,00" - $\frac{1}{64}$ "") entre la pista exterior del cojinete y la tapa interior del cojinete.

1. Sacar una tapa de inspección de carter y eliminar todo el juego del cigüeñal palanqueando entre un flanco del cigüeñal y el cárter. Desplazar todo el juego longitudinal del cigüeñal hacia el generador.
2. Ubicar un número de medición estampado en números de $\frac{1}{2}$ " en el extremo en forma de campana debajo de una de las cubiertas metálicas del colector del generador. A esta medición de referencia "X" se agrega el juego longitudinal de $1,58 + 0,00 - 0,39$ mm ($\frac{1}{16}$ " + 0,00" - $\frac{1}{64}$ ""). (La medición "X" es de aproximadamente 3,17 mm ($\frac{1}{8}$ "").
3. Desplazar la carcasa del generador acercándolo o alejándolo del motor para obtener esa medición total que debe ser de $4,7 + 1,58 + 0,00 - 0,39$ mm ($\frac{3}{16}$ " + $\frac{1}{16}$ " + 0,000" - $\frac{1}{64}$ "") desde la cara maquinada de la cubierta del cojinete a la cara de extremo del retén de eje. Esta será también igual a $1,58 + 0,00 - 0,39$ mm ($\frac{1}{16}$ " + 0,000" - $\frac{1}{64}$ "") entre las marcas de cortafrío y la cara maquinada de la cubierta del cojinete.

PROCEDIMIENTO DE ALINEACION

El funcionamiento adecuado de la planta energética requiere que el eje del inducido del

generador y la carcasa del generador estén alineados con el cigüeñal del motor y que el entrehierro esté espaciado uniformemente. Es igualmente importante que se mantenga en un mínimo la excentricidad en el acoplamiento por cuanto afecta directamente el balanceo, y el desgaste de las escobillas y el cojinete.

El entrehierro del generador debe ser uniforme dentro de más o menos 0,754 mm (0,010") del promedio debajo de cada polo principal, así como debajo de cada polo de conmutación y también desde el frente hasta la parte posterior de cada polo para lograr las adecuadas características eléctricas del generador.

Dado que el generador tiene un sólo cojinete de rodillos, el método recomendado para alinear el entrehierro y el acoplamiento se refiere al extremo del generador que da hacia el motor.

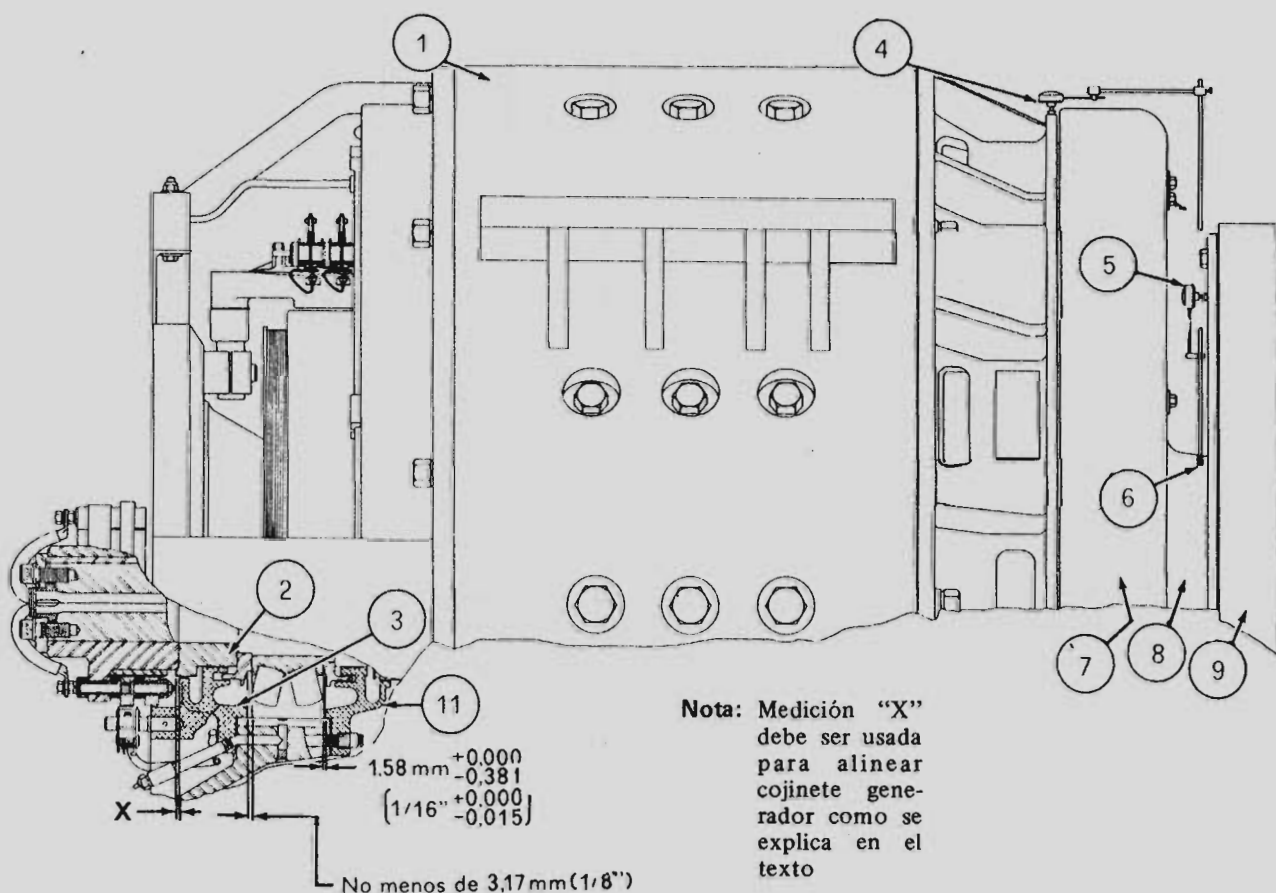
1. Utilizando dos indicadores del dial montados sobre soportes acoplados a una varilla roscada en un agujero existente en el adaptador de acoplamiento, puede determinarse una medición de la desalineación del acoplamiento y de la variación del entrehierro del generador. El vástago de un indicador hace contacto con la parte posterior del disco de acoplamiento del generador opuesto a la estría del círculo de bulones. El vástago del segundo indicador se apoya sobre el diámetro maquinado exterior del alojamiento del alternador como se muestra en la Figura 22 para indicar el entrehierro. Ambos indicadores giran juntos.
2. Hacer girar el volante de modo que el vástago indicador quede en posición vertical. Oprimir los vástagos indicadores hasta hacer que la aguja complete una vuelta, después fijarlo y ajustar las perillas moleteadas para llevar las agujas a cero. Oprimir los botones de indicador para verificar la acción de la aguja.
3. Hacer girar el inducido 180° en el sentido de las agujas del reloj (mientras se mira el colector) utilizando el gato de giro del motor.
4. Hacer volver los indicadores a su posición original. Si los indicadores funcionan correctamente, la aguja de cada indicador volverá a cero.
5. Comenzando nuevamente en la posición verti-

cal superior, se verifican la alineación y entrehierro y se efectúan ajustes para llevarlos dentro de las tolerancias de alineación. Registrar las lecturas del indicador en las posiciones a 90° y 180°. Después hacer girar el inducido 270° en sentido contrario al de las agujas del reloj (mirando el colector) registrando las lecturas para cada posición.

6. Se considera satisfactoria la alineación del generador cuando las lecturas del indicador son o están dentro de las tolerancias dadas en la Figura 23. Puede que sean menester ajustes leves con suplementos para obtener una

alineación exacta. Siempre que sea posible se recomiendan suplementos de largo total, aunque pueden utilizarse suplementos localizados para adecuarse a los límites dados. Dado que cualquier movimiento de la carcasa del generador afecta tanto el entrehierro como el acoplamiento, las lecturas deben ser tomadas a medida que se produzca cada paso de corrección.

7. Verificar la dimensión de empuje (longitudinal) del cojinete después de la alineación final del acoplamiento.



11637

- | | | | |
|------------------------------|--|---|---------------------------|
| 1. Generador D-15, 15B y D25 | 6. Rosca de caño cónica de 1/4" National | 4. Indicador para verificar entrehierro | 9. Acoplamiento Generador |
| 2. Retén Cojinete | 7. Alternador D-16 | 5. Indicador para verificar alineación acoplamiento | 10. Tapa de Cojinete |
| 3. Cubierta de Cojinete | 8. Rotor Alternador | | |

Fig. 22 - Información de alineado de Generadores D15, D15B y D25.



Fig. 23 – Tolerancias de Alineación con Indicador de dial, Generadores Modelos D15 y D15B.

8. Después de la instalación de un generador nuevo y luego de completar la alineación con el motor, hacer funcionar la planta energética durante algún tiempo antes de hacer andar la locomotora. Esto permitirá que el generador “se asiente” de modo que cuando se instalen las espigas no será necesario un asentamiento adicional.
9. Instalar las espigas entre el generador y el chasis. Ajustar los bulones de generador hasta un torque de 1200 pie-libras y fijar los bulones con placas de seguro.

Respecto al procedimiento de alineación entre generador y acoplamiento de compresor y demás información consultar M.I. 1753 en lo que sea de aplicación.

DATOS DE CONSERVACION

PESOS

Generador (conjunto completo)

	Kg	Lbs
Modelo D15-D16, D15B-D16 y D25-D16 de generadores-alternadores	5368	11.850
Generadores modelo D15A, D15C y D25C	4711,20	10.400
Inducido de corriente continúa y acoplamiento	1857,30	4.100
Conjunto rotor corriente alternada	339,75	750
Conjunto estator corriente alternada	308,04	680
Conjunto de alojamiento de extremo de generador	382,78	845
Conjunto de estator de generador	2423,55	5.350

Entrehierro nominal (debajo de)

	mm	pulg
Polos principales	6,350	0,250
Polos de conmutación	7,315	0,288
Rotor y estator de corriente alternada	3,962	0,156

Escobillas

Número de escobillas por brazo	4 juegos (partidas)
Tamaño de escobilla	15,8 × 33,33 × 65,08 mm ($\frac{5}{8}$ " × $1\frac{5}{16}$ " × $2\frac{9}{16}$ " 15,8 mm ($\frac{5}{8}$ ") compuesto de dos escobillas de 7,93 mm ($\frac{5}{16}$ ") de espesor.
Límite de desgaste	39,687 mm ($1\frac{9}{16}$ ") en el lado largo
Tipo	DE 2
Formato	Partido
Tensión de resorte	1,812 a 2,038 Kg (4 á 4½ libras) (límite inf. 1,585 Kg (3½ lbs))

Portaescobillas

Cantidad total de brazos de escobilla	8
Huelgo entre portaescobillas y colector	3,17 mm + 1,58 - 0 ($\frac{1}{8}$ " + $\frac{1}{16}$ " - 0")
Huelgo entre portaescobilla y escobilla	mínimo 0,076 mm (0,003") máximo 0,203 mm (0,008")

Alternador D16

Tensión de escobilla	0,679 a 0,792 Kg (1½ á 1¾ libras) (límite inf. 0,566 Kg (1¼))
Cantidad de escobillas	4
Cantidad de portaescobillas	4
Tamaño de escobilla	1,5 × 19,05 × 38,1 mm ($\frac{3}{8}$ " × $\frac{3}{4}$ " × $1\frac{1}{2}$ ")
Límite de desgaste de escobilla	158 mm ($\frac{5}{8}$ ") en el lado largo
Grado	PL-AY sólido

Colector

Diámetro nuevo	685 ± 1,58 mm (27" ± $\frac{1}{16}$ ")
----------------------	---

Diámetro mínimo	666,75 mm (26- $\frac{1}{4}$ ")
Ancho de garganta (nuevo)	22,22 \pm 0,79 mm ($\frac{7}{8}$ " \pm $\frac{1}{32}$ ")
Ancho de garganta (mínimo)	19,05 mm ($\frac{3}{4}$ ")
Profundidad de la ranura de mica	1,19 a 1,98 mm ($\frac{3}{64}$ " á $\frac{5}{64}$ ")
Ancho de la ranura de mica	0,787 mm (0,031")

Resistencia a 75°C

Inducido	0,00676 á 0,00650 ohms
Inducido (1-11)	0,00341 á 0,00355 ohms

Campo de derivación (shunt)

Modelos D15 y D15A	106,4 á 110,8 ohms
Modelos D15B y D15C	71,3 á 74,3 ohms
Modelos D25 y D25C	
Campo de batería	1,188 á 1,236 ohms
Campo de arranque	0,00514 á 0,00536 ohms
Interpolo (campo de conmutación)	0,00398 á 0,00414 ohms
Campo diferencial	0,000898 á 0,000934 ohms
Rotor de alternador (de anillo a anillo)	3,03 á 3,27 ohms
Estatore de alternador (fase a fase)	0,02054 á 0,01916 ohms
(Máxima variación permisible entre dos fases cualesquiera)	0,00015 ohms

Cojinete de rodillos

Diámetro exterior	259,9994 + 0,0000 mm (10,2362" + 0,0000")	- 0,0355 mm	- 0,0014")
Agujero de cojinete	119,9489 + 0,0000 mm (4,7224" + 0,0000")	- 0,0203 mm	- 0,0008")
Ancho	86,004 + 0,000 mm (3,386 " + 0,000 ")	- 0,127 mm	- 0,005 ")

Huelgo interno (antes de montaje)

Número de serie con C3	0,0635 a 0,1143 mm (0,0025" á 0,0045")
------------------------------	--

Número de serie con C3R	0,0889 á 0,1524 mm (0,0035" á 0,006 ")
Huelgo interno (después de montaje)	
Número de serie con C3	0,0381 mm (0,0015") mínimo
Número de serie con C3R	0,0635 mm (0,0025") mínimo
Tolerancia de juego longitudinal (después de armado en alojamiento de generador)	4,76 mm (³ / ₁₆ ")
Capacidad de lubricante	

	Aditivo	Sellado
Cojinete	339,6 gr (12 onzas)	367,9 gr (13 onzas)
Cubierta	367,9 gr (13 onzas)	566 gr (20 onzas)
Tapa	367,9 gr (13 onzas)	481 gr (17 onzas)
Diámetro de agujero de alojamiento de cojinete ..	279,9689 + 0,0254 mm (11,0224" + 0,0010") - 0,0000 mm	- 0,0000")

Manguito de alojamiento de cojinete

Diámetro exterior	280,0959 + 0,0000 mm (11.0274" + 0,0000") - 0,0254 mm	- 0,0010")
Diámetro interior	260,0883 á 260,0121 mm (10, 2397" á 10,2367")	
Ancho de manguito	109,804 + 0,127 - 0,127 mm (4,323" + 0,005" - 0,005")	
Ovalización (Máximo permisible)	0,050 mm (0,002")	

EQUIPO

COMPUESTO. . Asfalto aislante	8004348
SOLDANTE. . De alta temperatura	8004399
SOLDANTE. . Base de estaño	8004402
CORDEL. . Torpedo	8004412
SOLDANTE. . Sil-Fos	8004440
ESMERILADORA. . Colector	8052923

PINTURA. . Esmalte naranja	8070856
GUARNICION CINTA. . Algodón blanco	8075536
PAPEL. . Pescado 0,707 X 1016 X 1219,2 mm (0,025" X 40" X 48")	8075555
CINTA. . Empire	8077241
SOLDADURA. . Latón	8084889
SIERRA. . Rebaje 0,762 mm (0,030")	8085255
SOLDANTE. . Estaño puro	8107868
VASTAGO. . Alineación	8122000
PIEDRA. . Limpieza colector	8149435
BARNIZ. . Transparente secado en horno	8160879
ADAPTADOR. . Esmerilador	8195928
PIEDRA. . Asentamiento escobillas	8204957
ASPIRADORA	8210140
VARILLA. . Alineación esmeriladora	8210141
COLECTOR. . Polvo	8210142
LIMA. . Ranura	8217141