

TECO   **Westinghouse**

**MANUAL DE
OPERACION
Y
MANTENIMIENTO
PARA MOTORES
DE INDUCCION
TRIFASICOS**

TECO-Westinghouse Motor Company
5100 North IH-35
Round Rock, Tx. 78681

INDICE

PAG

1. INTRODUCCION.....	1
2. RECEPCIÓN, INSPECCION, ALMACENAJE	2
2.3TRANSPORTACION.....	3
3. INSTALACION.....	4
3.1 Lugar y entorno para la instalación del motor.....	4
3.2 Cimentación.....	4
3.3 Instalación del acoplamiento de flecha.....	6
3.4 Instalación del cincho conductor.....	9
3.5 Conducción con cadenas y engranes.....	10
3.6 Conexiones Eléctricas.....	11
4. OPERACION.....	12
4.1 Examinación antes del inicio.....	12
4.2 Operación de arranque.....	13
5. MANTENIMIENTO.....	16
5.1 Puntos Principales en la inspección y mantenimiento regulares.....	16
5.2 Bobinas del Motor.....	16
5.3 Limpieza del interior del motor.....	17
5.4 Limpieza del exterior del motor.....	18
5.5 Mantenimiento de las chumaceras antifricción.....	18
5.5.1 Frecuencia de re-lubricación.....	18
5.5.2 Tipos de grasa.....	19
5.5.3 Re-engrasar.....	19
5.5.4 Re-lubricación de aceite.....	21
5.5.5 Limpieza e instalación de chumaceras.....	22

5.6	Mantenimiento de chumaceras de camisa.....	23
5.6.1	Inspección Diaria.....	23
5.6.2	Examinación Regular.....	23
5.6.3	Desmontaje.....	24
5.6.4	Reensamblaje.....	25
....		
5.7	Mantenimiento de aros de desplazamiento (para Rotor Devanado únicamente).....	26
5.8	Mantenimiento del mecanismo no reversible de trinquete (Motores Verticales únicamente)	29
6.	ENCONTRAR FALLAS Y RECONOCERLAS.....	31

1. INTRODUCCION

Estas y las siguientes instrucciones mencionan las situaciones más comunes encontradas en la instalación, operación y mantenimiento del motor. Para que la garantía TWMC sea efectiva, el motor debe ser instalado y operado en estricta acordancia con el dibujo general, Las placas del motor y éstas instrucciones que de ninguna manera deben ser alteradas sin autorización.

Durante la instalación y operación de motores en aplicaciones industriales pesadas existe peligro en partes electrizadas o rotativas. Así que para prevenir lesiones y/o daño la instalación, transporte, ensamblaje etc.. debe ser realizado y revisado por personal autorizado y competente únicamente.

Debido a que estas instrucciones no pueden cubrir cualquier eventualidad en la instalación, operación y mantenimiento, se deben tomar en cuenta los siguientes.

- Los datos técnicos y la información en uso permisible así como ensamblaje, conexión, condiciones de ambiente y operación dadas en el catálogo relativo, en las instrucciones de operación, placas y otra documentación e operación.
- Las regulaciones generales de seguridad e instalación
- Las especificaciones y requerimientos locales y específicas de la planta
- El uso apropiado de transporte, mecanismos de instalación y herramientas.
- El uso de equipo personal de protección

Las siguientes indicaciones deben ser observadas cuando se lean ésta instrucciones.

Las instrucciones de seguridad se marcan de la siguiente manera:



Prevención de peligro eléctrico para el personal.



Prevención de daño para el personal.

ATENCIÓN!
Prevención de daño para el motor o instalación.

2. RECEPCION, INSPECCION, ALMACENAJE, TRANSPORTACION

2.1 INSPECCIÓN SOBRE LA RECEPCIÓN

Revise los siguientes puntos cuando reciba:

- Las clasificaciones en la placa son idénticas a las que Ud. ordenó?
- Las dimensiones y el color coinciden con sus especificaciones?
- Las clasificaciones de las placas en los calentadores de espacio, protector termal, detector de temperatura etc.. Idénticas a lo que Ud. ordenó?
- Existe algún daño?
- Están todos los accesorios y manuales de instrucciones en buen estado.?
- Por favor asegúrese de que el indicador de flecha indique realmente la dirección de rotación.
- Si existe algún requerimiento específico, por favor asegúrese que esté en conformidad con sus especificaciones

2.2 Almacenaje

Cuando los motores no estén operando, se deben tomar las siguientes medidas preventivas para asegurar un mejor desempeño

2.2.1 Sitio

- (a) Alto y Seco, bien ventilado sin luz solar, polvos o gases corrosivos.
- (b) No se coloque cerca de un boiler un congelador
- (c) Completamente libre de vibración y fácil de movilizar.
- (d) Los motores deben colocarse sobre paletas para prevenir la humedad.

2.2.2

Los motores deben protegerse del polvo, pero bajo con una buena ventilación

2.2.2 Prevención de Humedad

Debido a que la humedad puede ser perjudicial a los componentes eléctricos, la temperatura del motor debe ser mantenida a 3°C por arriba del punto de condensación proporcionando calor ya sea interna o externamente. Si el motor está equipado con calentadores de espacio, éstos deben ser energizados al voltaje que se muestra en la placa del calentador de espacio adherida al motor. Los focos incandescentes pueden ser colocados junto con el motor para proporcionar calor. De cualquier forma, si se utilizan, no permita que entren en contacto con cualquier parte del motor debido al spot de calor que podría causar.

2.2.4

Aun durante el almacenaje, la resistencia de aislación debe ser mantenida por arriba de los valores especificados.

- (a) Para medir la resistencia de aislación y los valores estándares aceptables, por favor refiérase a las medidas mencionadas en 3.2.1 "Medida de la resistencia de aislación".
- (b) La prueba de resistencia de aislación debe realizarse una vez cada tres meses.

2.2.5

Si el motor no ha operado durante un periodo largo (una semana o más) después de la instalación o ha sido operado pero apagado por un periodo de tiempo, se deben tomar en cuenta las siguientes precauciones

- (a) Proteja el motor según las medidas marcadas en 2.2.3.
- (b) Las pruebas de resistencia de aislación se deben llevar a cabo según se indica en 2.2.4.

2.2.6 Protección de las chumaceras

- (a) Si el motor ha sido proveído con una abrazadera en la flecha para el embarque para prevenir el movimiento de la flecha durante el transporte, ésta debe ser removida antes de empezar a operar el motor. Es muy importante que esta abrazadera sea instalada nuevamente de manera exacta, antes de que el motor sea movido del almacén o en cualquier ocasión que el motor tenga que ser transportado. Esto previene el movimiento axial del rotor que pueda dañar las chumaceras.
- (b) Los motores equipados con chumaceras de camisa son embarcados desde la fábrica con las reservas de aceite de la chumacera drenadas. Durante el almacenaje, las reservas de aceite deben ser debidamente llenadas al centro de una escala de niveles de aceite con un buen grado de aceite inhibidor de corrosión. Para mantener los muñones de las chumaceras bien lubricados y para prevenir la oxidación, la flecha del motor debe rotar a varias revoluciones aproximadamente cada mes, para asegurar que la flecha no descansa en su posición original. Mientras la flecha está rotando, debe ser empujada hacia ambos extremos del endplay.
- (c) Los motores con chumaceras antifricción son lubricados apropiadamente con el correcto grado de grasa en la fábrica y no requiere de un engrasamiento posterior en el almacenaje. La flecha debe ser rotada a distintas revoluciones cada mes para mantener la distribución de grasa apropiada en las chumaceras.
- (d) Las chumaceras de cojinete basculador son un tipo de chumaceras de camisa utilizadas en diseños especiales. Debido a la naturaleza de esta chumacera, un aro flojo para llevar el lubricante no puede ser proporcionado. Así que, durante el almacenaje interno, el aceite debe ser introducido manualmente a los cojinetes y deben envolverse para prevenir oxidación en los componentes de precisión.
 - (1) Remueva el tapón del tubo de la tapa de la chumacera localizada arriba de tilt bearing shell -.
 - (2) Ponga una taza de aceite cada mes y rote la flecha en algunas revoluciones aproximadamente cada dos semanas
 - (3) En periodos largos de almacenaje, el aceite que se acumula en la envoltura debe ser removido

2.2.7

ATENCIÓN!

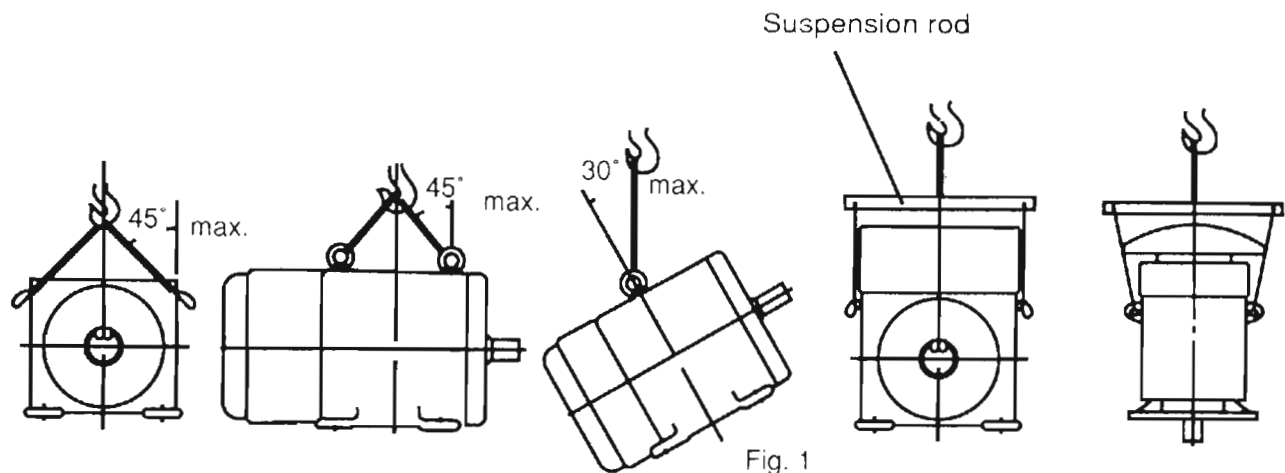
Se debe tener cuidado para mantener partes tales como fitting surfaces, llave, extensión de la flecha y agujero central axial libre de cualquier colisión materia extraña. Se debe aplicar grasa generosamente para prevenir corrosión.

2.3 Transportación

Para prevenir que las partes rotativas del motor se muevan, previniendo daño y raspaduras durante la transportación, deben ser sostenidas con un mecanismo de seguridad. Remueva todas las abrazaderas antes de operar el motor. Es muy importante que este mecanismo se vuelva a instalar de manera exacta a la original, antes de que el motor se mueva del almacén o en cualquier otra ocasión que el motor sea transportado. Los motores de tipo montura vertical deben ser transportados en posición vertical.



No utilice los tornillos de elevación de gancho para levantar mas que el mismo motor. Están diseñados para soportar el motor únicamente. Asegúrese de que el gancho de elevación estén correctamente adheridos a los ganchos de izar y los pernos totalmente atornillados antes de levantar. Note también que otras partes tales como la cubierta del ventilador, la caja de ventilación, la ménsula, anillo colector, etc. pueden tener sus propios ganchos de elevación, los cuales sólo pueden levantar su propio peso. No se debe añadir nada durante el levantamiento. No tuerza los cables de acero y asegúrese de que los ganchos de levantamiento hayan sido atornillados firmemente y que el ángulo de eslinga sea el correcto



3. INSTALACION

3.1 Sitio y entorno para la instalación del motor

3.1.1

El entorno estándar y las condiciones del sitio para la instalación del motor son usualmente como sigue:

- Temperatura Ambiente: $-10\sim 40^{\circ}\text{C}$
- Humedad: La humedad relativa por debajo de 90%RH para los motores de tipo cubierta, y debajo de 80%RH para los motores de tipo semi-acorazado.
- Elevación: debajo de los 1000metros o 3300 pies.
- No debe haber gases venenosos, líquidos, polvos, humedad alta.
- La cimentación debe ser fuerte y libre de vibración.

Si existe cualquier condición especial en el entorno, por favor informe a TWMC antes de ordenar.

3.1.2 Ventilación y espacio

- El área de instalación debe estar bien ventilada.
- El espacio para la instalación debe ser lo suficientemente grande par facilitar la disipación de calor y mantenimiento.

3.2 Cimentación

3.2.1

Utilice placa de asiento rígida y sólida o cama común como cimentación.

Para un mejor desempeño se aconseja utilizar una placa de asiento o una cama particularmente cuando se usa acoplamiento de flecha.

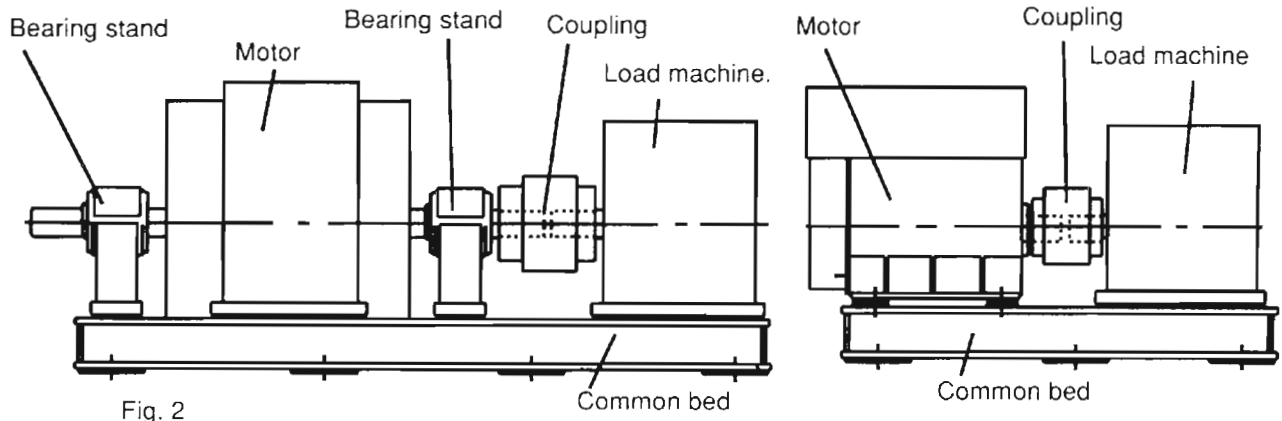


Fig. 2

3.2.2 Instalación

- (a) Seleccione una superficie de cimentación adecuada para la placa de asiento o cama común, que será considerado el último nivel.
- (b) Alinee la posición de la cama común con referencia a ese nivel.
- (c) Alinee la precisión de nivel al menos a 4 puntos tales como la montura de chumacera, extensión de la flecha etc.. La precisión debe ser de entre 0.04mm or .0015 pulgadas
- (d) La placa de asiento o cama deben empotrarse en una cimentación de concreto tal y como se ilustra en la Fig. 3. Los cojinetes rígidos deben instalarse por debajo de las calzas, las cuales son soldadas en varios puntos separados aproximadamente 400-500mm (15.75-19.70 pulgadas) etc., para permitir que la cimentación cargue el peso del motor de forma pareja.
- (e) La base debe ser rígida para mantenerla plana y a nivel.
- (f) Asegúrese de que la mezcla y el concreto estén completamente secos, y que la precisión del nivel sea aceptable, después coloque el motor en la cimentación de montura.
- (g) Instale los coples de la flecha con precisión, las roldanas del cincho etc., después solde las calzas para prevenir un cambio adverso en la posición.

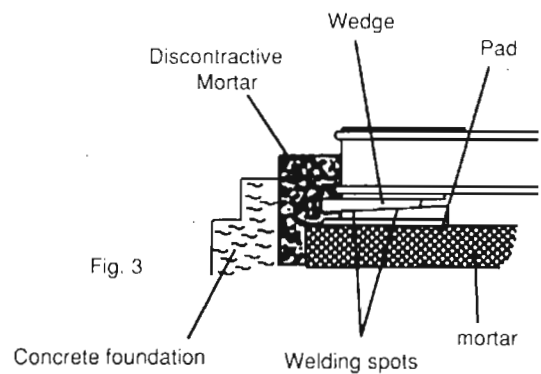


Fig. 3

3.2.3 La cimentación de motores verticales de inducción : (Also the foundation of pump)

- (a) La cimentación del motor/bomba debe ser rígida y segura para proporcionar un soporte adecuado. No debe haber vibración, torceduras, mal alineamientos etc. debido a una cimentación inadecuada.
- (b) Se prefiere una cimentación masiva de concreto en función de minimizar la vibración. La rigidez y estabilidad son aumentadas por el puntal y el perno de cimentación. Como se muestra en la Fig. 4.

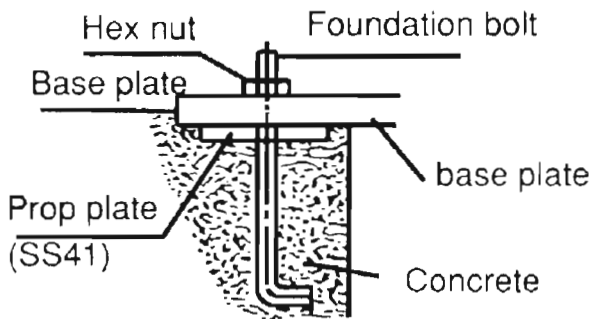


Fig. 4

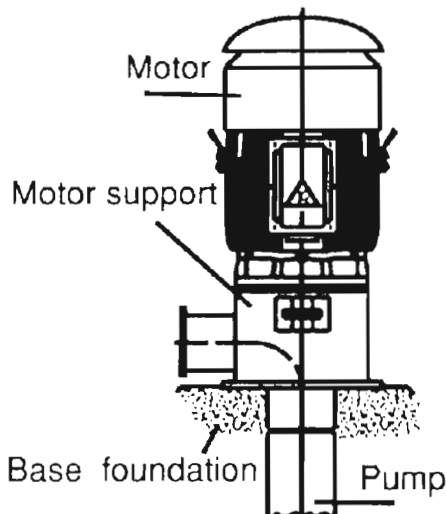


Fig. 5

3.2.4 Instalación de motores verticales:

- Todas las superficies de montura deben estar limpias y a nivel.
- La cimentación debe estar nivelada al menos a 4 puntos y garantizar que esté por debajo de 0.04mm (.0015 pulg.) plana y al nivel .
- Asegúrese de que la mezcla y el concreto estén completamente secos, y que la precisión del nivel sea aceptable, después coloque el motor en la montura de la cimentación.
- Instale los coples de la flecha con precisión

3.3 Instalación del cople de la flecha

3.3.1

ATENCIÓN!

Los motores deben siempre estar alineados con precisión, y esto se aplica especialmente cuando hay coples directos.

El alineamiento incorrecto puede traer fallas en la chumacera, vibración incluso fractura en la flecha. En cuanto se detecte alguna falla en la chumacera o vibración, el alineamiento debe ser revisado.

3.3.2

La aplicación de campo de un acoplamiento a la flecha debe seguir los procedimientos recomendados por el fabricante del cople. La extensión de la flecha del motor no debe estar sujeta a calor ni frío extremo durante la instalación del cople.

ATENCIÓN!

Básicamente, el cople debe ser calentado y empujado dentro de la extensión de la flecha con fuerza axial. No martillee el cople para prevenir daño en la chumacera.

3.3.4

También las chumaceras de camisa son equipadas con topes de empuje, estas son únicamente para proporcionar restricción de movimiento axial momentaneo, ya sea durante el arranque cuando el motor esté operando y sea desconectado del equipo . No deben operar bajo carga constante a presión a menos que hayan sido diseñados originalmente para esa condición.

Los motores con chumaceras de camisa o anti fricción son adecuados para conexión a la carga por vía de cople flexible. Acoplar sólidamente a la carga no es aceptable. Con chumaceras de camisa, el cople flexible debe ser de tipo flotación axial limitada para prevenir la posibilidad que cualquier empuje axial de la carga sea transmitido a las chumaceras del motor, lo que podría causar daño en la chumacera.

Los límites recomendados de movimiento axial flotante son los siguientes:

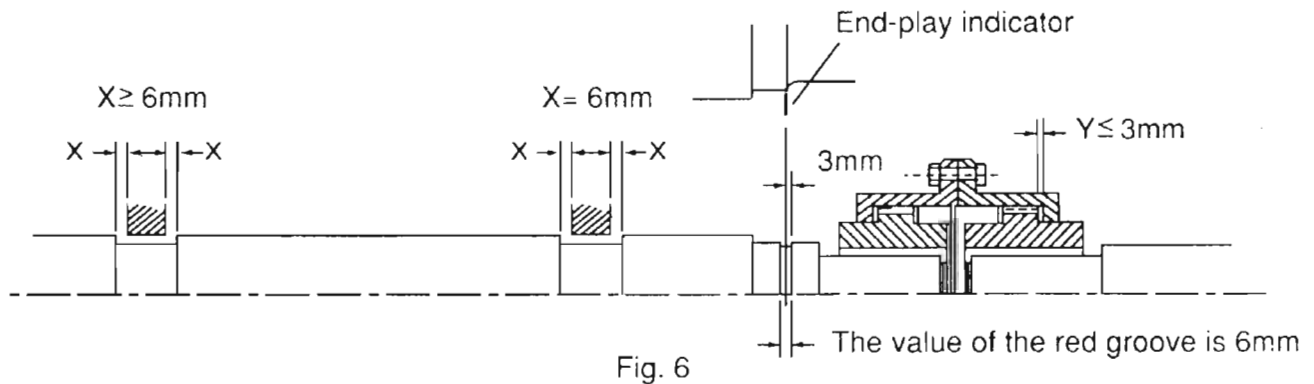


Fig. 6

- Cuando el motor esté en operación después de la instalación, asegúrese de que el indicador de juego axial esté entre 6mm (.236 pulg.) de la muesca en la flecha o alinear al hombro de la flecha inmediatamente en el exterior de la chumacera lado carga para asegurar que haya una mínima fricción entre la flecha y la chumacera.
- A menos que se especifique de otra manera, el valor designado de juego axial X de la ranura para los motores TWMC es en general de 6mm (.236 pulg.) como se ilustra en la Fig. 6. En esencia el indicador de juego axial, es ajustado al punto en el centro de la muesca del hombro de la flecha lado carga: de tal forma que x es igual a 6 +1mm aprox. Y el valor de juego axial Y de los coples deberá ser igual o menor a 3mm (.118 pulg.).
- Si el valor deseado Y es mayor que 3mm (.118 pulg.) causado por una presión de carga y/o la carga de la máquina con gran juego axial, Por favor informe a TWMC antes de aceptar la orden.

3.3.5

Al alinear el motor y el rotor axialmente con el equipo a mover, se debe considerar no solo la posición del indicador de juego axial, sino también a la expansión axial de la flecha e incrementar en la altura del eje de la flecha debido a los efectos térmicos. En general, el crecimiento axial de la flecha para motores puede ser indiferente ya que ni aunque la chumacera sea arreglada o haya un crecimiento en la flecha debido al aumento de temperatura producirá un alargamiento fuera del acoplamiento.

El crecimiento de altura de una flecha (cambio en la elevación del eje de la flecha) para máquinas TEFC puede ser calculado de la siguiente manera :

$$\Delta = (0.0005") \times (\text{dimension de pata de motor a centro de flecha})$$

Para las máquinas que no son TEFC , divida el número entre 2 .

3.3.6

Si lo desea, en operación normal, el motor opera en centro magnético, para que ninguna fuerza axial sea empleada en el acoplamiento.

La flecha del motor y la flecha de la carga deben alinearse con las siguientes tolerancias tanto en los alineamientos angulares como paralelos:

Unit: mm

TIR	Límites de velocidad de rotación	Acoplamiento Sólido	Acoplamiento Flexible
C	2500 rpm y mayores	0.03	0.03
	Below 2500 rpm	0.04	0.05
A	2500 rpm y mayores	0.03	0.03
	Below 2500 rpm	0.03	0.04

El mal alineamiento angular es la cantidad por la que los ejes de las flechas impulsoras e impulsadas son sesgados. Puede ser medido utilizando indicadores de cuadrante puestos como se muestra en la fig 7. Los acoplamientos son rotados juntos a 360 grados para que el indicador no mida el sobresaliente de la cara de la coraza. Las flechas deben ser forzadas contra ya sea el extremo interno o externo de su limite axial mientras se hacen girar.

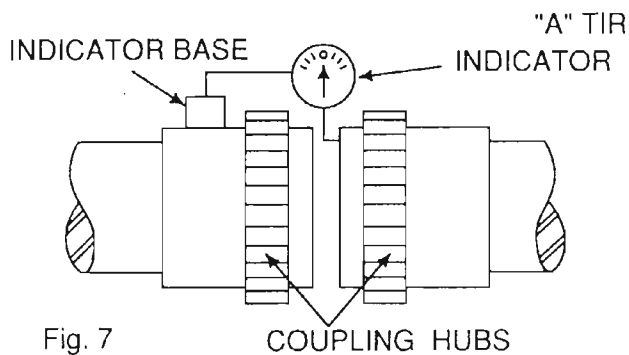


Fig. 7
TIR=Total indicator reading (by dial indicator)

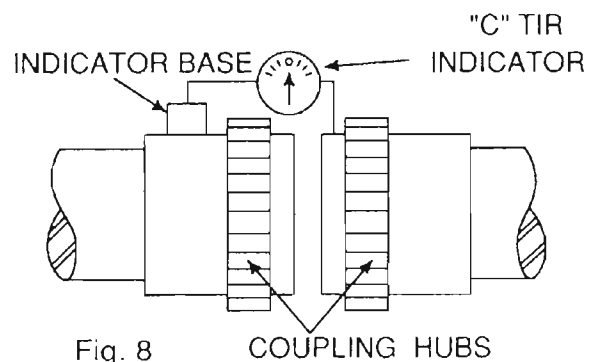


Fig. 8

El mal alineamiento es la cantidad por la que los ejes la flecha impulsora y la flecha impulsada estan fuera de paralelismo. Puede ser medido utilizando el indicador *dial* puesto como se muestra en la Fig. 8. Otra vez, los acoplamientos son rotados juntos 360 grados para que el indicador no mida el sobresaliente de la cara de la coraza.

3.3.7

Después de que el motor ha sido alineado apropiadamente con el equipo impulsado y los pernos sostenedores han sido instalados y apretados; para motores con armazones fabricados, al menos espigas o tarugos deben ser instalados en dos pies del motor opuestos diagonales.

3.3.8 Instalación del acoplamiento de la flecha: (motor vertical flecha hueca únicamente)

Acoplamiento atornillado como se muestra en la Fig. 9

- (a) Las chumaceras son proporcionadas para absorber algo de empuje hacia arriba cuando el cople sea ajustado.
- (b) El acoplamiento es asegurado con pernos.
- (c) Este tipo de acoplamiento no es del tipo auto desenganche.

Nota: Los motores estándares de alto empuje pueden absorber momentáneamente carga de empuje hacia arriba hasta 30% del estándar de la carga de empuje bajo. Si el up-thrust es largo en duración (más de 10 Segundos) y /o excede el 30% de la clasificación estándar de empuje, se requieren de arreglos especiales en el diseño y el motor estandar no es adecuado.

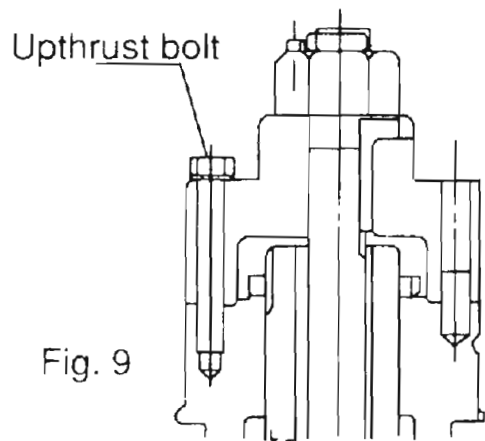


Fig. 9

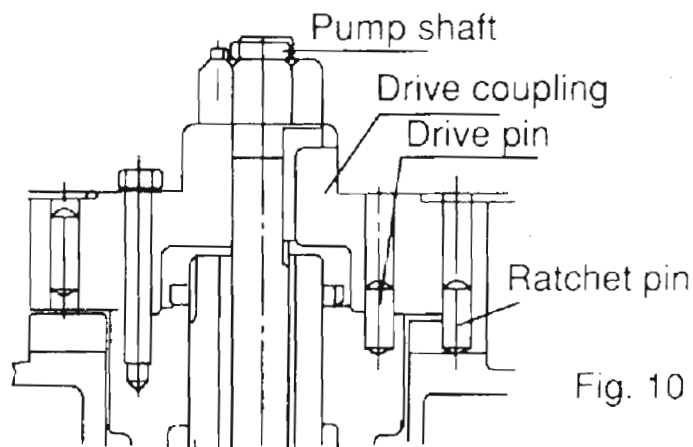


Fig. 10

3.3.9 Acoplamiento de trinquete no-reversible , como se muestra en la Fig. 10

El acoplamiento no reversible también es del tipo perno y ,

- Previene que la bomba y el motor roten en dirección de reversa.
- También previene daño de exceso de velocidad y daño a la bomba de la flecha y las chumaceras.
- Los pernos del trinquete son levantados por los dientes del trinquete y son mantenidos libres por medio de fuerza centrífuga y fricción conforme el motor toma velocidad.
- Cuando se elimina la energía, la velocidad disminuye, y los pernos caen . Al instante de reversa, un perno se atorara en un diente del trinquete y se prevendra el giro en sentido opuesto. pin
- Cuando se instale el acoplamiento no reversible, no utilice lubricante. El lubricante interferirá con la operación apropiada. La mitad superior del acoplamiento debe asentarse sólidamente en la parte mas baja y los pins deben tocar la parte baja de las bolsas entre los dientes de la placa.
- Al igual que en el acoplamiento de pernos, las capacidades del empuje hacia arriba son de 30% la clasificación de alto empuje para el empuje hacia abajo.

ATENCIÓN!

No aplique trinquetes no-reversibles en aplicaciones en las que el tiempo reversible de la bomba para el apagado (desde el instante en que el botón es presionado) hasta cero la velocidad sea menor que un segundo.

3.4 Instalación para transmisión por banda

En general, la transmisión de energía a través del acoplamiento directo flexible es apropiado para motores grandes. Tales motores no son adecuados para conexiones con correas, cadenas o conexión de engranes a menos que hayan sido diseñados especialmente para ese servicio.. De cualquier forma, para motores chicos y medianos cuyo rendimiento dentro de los rangos se muestra en la siguiente tabla, se acepta utilizar transmisión de cincho como se indica. Mas allá de estos rangos, no aplique garruchas de correa a menos que hayan sido especialmente diseñados para esto.

3.4.1

La relación del diámetro entre las poleas de conducción no deben ser mayores de 5 a 1 para correas planas, y 8 a 1 para correas-V. Se aconseja también limitar la velocidad de la correa debajo de 35m/sec (115 ft/sec) para limitar la abrasión y vibración de la correa. Entre más pequeño sea el diámetros exterior de la polea de la correa V, mayor será el esfuerzo de dobladura de la flecha. Si el esfuerzo de dobladura y la fátiga de flexionamiento son excesivos la flecha se puede romper. Por lo tanto, por favor informe a TWMC cuando haya decidido el tamaño de las poleas acanaladas y la longitud de las correas.

ATENCIÓN!

Coloque la correas y la polea lo mas cercano posible al cuerpo del motor (se aconseja poner una x como se muestra en la Fig. 11 igual a 0) para reducir el momento de flexión y mejorar la vida de la flecha.

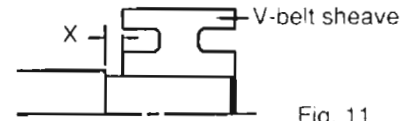


Fig. 11

3.4.2 Tabla de aplicación de poleas de correa para motores eléctricos en general .

Output (KW/HP)			Polea de correa V							
			Correas V convencionales				Narrow V-Belts			
4P	6P	8P	V-Belt Type	Number Of Belts	Min. PCD (mm)	Max Width (mm)	V-Belt Type	Number Of Belts	Min. PCD (mm)	Max Width (mm)
11/15	-	-	B	4	160	82	3V	4	125	48
-	11/15	-	B	5	170	101	3V	5	140	59
-	-	11/15	B	5	190	101	3V	6	160	69
15/20	-	-	B	5	170	101	3V	6	125	69
-	15/20	-	B	5	224	101	3V	6	160	69
-	-	15/20	C	4	224	111	5V	3	180	60
18.5/25	-	-	B	5	200	101	3V	6	140	69
-	18.5/25	-	C	4	224	111	5V	3	180	60
-	-	18.5/25	C	5	224	136	5V	4	180	78
22/30	-	-	B	5	224	101	5V	6	160	69
-	22/30	-	C	5	224	136	3V	4	180	78
-	-	22/30	C	5	250	136	5V	4	200	78
30/40	-	-	C	5	224	136	5V	4	180	78
-	30/40	-	C	5	265	136	5V	4	224	78
-	-	30/40	C	6	265	162	5V	5	224	95
37/50	-	-	C	6	224	162	5V	4	200	78
-	37/50	-	C	6	265	162	5V	4	224	78
-	-	37/50	C	7	280	187	5V	5	250	95
45/60	-	-	C	6	265	162	5V	4	224	78
-	45/60	-	C	7	280	187	5V	5	224	95
-	-	45/60	C	7	315	187	5V	6	250	113
55/75	-	-	C	7	265	187	5V	5	224	95
-	55/75	-	C	8	300	213	5V	6	250	113
-	-	55/75	D	5	355	196	5V	6	280	113
75/100	-	-	C	8	315	213	5V	6	250	113
-	75/100	-	D	6	355	233	5V	6	315	113
-	-	75/100	D	6	400	233	5V	6	355	113
-	90/120	-	D	6	400	233	5V	6	355	113
-	-	90/120	D	6	425	233	8V	4	355	124
-	110/150	-	D	7	400	270	8V	4	355	124
-	132/175	110/150	D	7	450	270	8V	4	400	124
-	160/200	132/175	D	9	450	344	8V	4	450	124

3.5 Transmisión con cadena o con engrane**3.5.1**

Asegúrese de que la capacidad de carga de la flecha y la chumacera sea apropiada para el tamaño y posición de instalación de la cadena y engrane. Si es necesario, por favor contáctenos para asegurar que la flecha y las chumaceras cumplirán con sus requerimientos.

3.5.2

Ponga mucha atención para asegurar el paralelismo en las flechas.

3.5.3

Los dientes del acoplamiento deben coincidir correcta y precisamente; los centros de fuerza de transmisión deben estar sobre la misma línea.

3.5.4

No debe haber ruidos de vibración o brincos inusuales.

ATENCIÓN!

No martilleé en los mecanismos de transmisión, tales como el acoplamiento, las poleas de correas, cadenas, ruedas, engranes etc.. en la flecha . Aquellos ajuste de flecha solo deben ser colocados y removidos con el fin de mecanismos adecuados. El encogimiento por medio de calor puede ser una alternativa para evitar daño en las chumaceras y componentes.



Estas partes rotativas expuestas deben ser cubiertas para prevenir accidentes

3.6 Conexiones Eléctricas

Todo el cableado para los controles y conexiones a tierra deben realizarse en estricta acordancia con los requerimientos locales tales como el Código Eléctrico Nacional Estadounidense y las regulaciones UK IEE. El cableado del motor y control, la protección de sobrecarga y la conexión a tierra deben seguir las instrucciones de los diagramas adheridos en el motor.

3.6.1 Energía

Las condiciones de operación del motor clasificadas son como se muestra en la placa del motor. Dentro de los límites que se dan aquí abajo, de voltaje y frecuencia de variación de los valores de la placa, el motor continuará operando pero con características de desempeño que pueden diferir de las condiciones clasificadas:

±10% del voltaje clasificado

±5% de la frecuencia clasificada

±10% combinación de variación de voltaje y frecuencia hasta que la variación de frecuencia no sea de mas de ±5% de lo clasificado.

Operar el motor a voltajes y frecuencias fuera de estos límites puede resultar en un desempeño insatisfactorio del motor y en daño o fallas en el motor.

3.6.2

La caja principal enviada con el motor ha sido adecuada para proporcionar espacio al hacer las conexiones entre los cables principales del motor y los cables de suministro de energía



Las conexiones atornilladas entre los cables principales del motor y los cables de energía deben hacerse y aislarse de una manera siguiendo las mejores prácticas de la marca.

3.6.3

Los motores fabricados o los motores de amazon enfriados por ventilador, son proveídos con cojines o pernos de conexión a tierra.



El motor debe ser conectado a tierra con un sistema de conexión eléctrica apropiado.

3.6.4

La dirección de rotación del motor debe ser como se muestra ya sea en la placa del motor o en el dibujo general.. La fase requerida de rotación de la energía de suministro para la rotación de este motor también debe ser establecida. Si no conoce ninguna, la secuencia correcta puede ser determinada de la siguiente manera: Mientras el motor esté desacoplado de la carga, arranque el motor y observe la dirección de rotación. Permite que el motor alcance la máxima velocidad antes de desconectarlo de la fuente de poder. Refiérase a la sección de Operación de este libro de instrucciones en la información concerniente al arranque inicial. Si resulta que la rotación es incorrecta, esto puede ser reversible intercambiando cualquiera de los dos cables de entrada.

3.6.5 Mecanismos Auxiliares

Los mecanismos auxiliares tales como los detectores de resistencia de temperatura pilas termoeléctricas, termoguardas, etc., generalmente terminarán en bloques terminales localizados en la caja de la sección terminal en el motor. Otros mecanismos tal vez terminen en sus propias cubiertas en otras partes del motor. Dicha información puede ser obtenida refiriéndose al dibujo general. La información de la designación terminal y la conexión de mecanismos auxiliares puede ser obtenida de dibujos auxiliares o de las placas.

Si el motor es proveído con calentadores de espacio internos, el voltaje de entrada debe ser exactamente como se muestra en la placa o en el dibujo..



Se debe tener precaución cada vez que haya contacto con el circuito de entrada del calentador ya que el voltaje del calentador es frecuentemente aplicado automáticamente cuando el motor es apagado.

4. OPERACION

4.1 Examinación antes del inicio

4.1.1

Cuando los motores son instalados de la manera correcta, asegúrese de que el cableado sea acorde al diagrama, También debe notar los siguientes puntos:

- (a) Asegúrese de que el cableado sea correcto
- (b) Asegúrese de que el tamaño de los cables sea apropiado y de que todas las conexiones estén hechas para la corriente que van a llevar.
- (c) Asegúrese de que todas las conexiones estén propiamente aisladas del voltaje y la temperatura que experimentarán .
- (d) Asegúrese de la capacidad de los fusibles , switches, switches magnéticos y relevadores térmicos etc. sean apropiados y que los contactos estén en buen estado. Asegúrese de que el armazón y la caja terminal estén conectadas a tierra.
- (e) Asegúrese de que el método de arranque sea correcto . Asegúrese de que los switches y los arrancadores estén en la posición correcta.
- (f) Los calentadores del motor deben ser desconectados del motor cuando el motor esté andando..

4.1.2 Medición de la resistencia de aislamiento



Durante e inmediatamente después de la medición , las terminales no deben ser tocadas ya que pueden llevar residuos de voltaje peligrosos. Si los cables de energía están conectados asegúrese de que las fuentes de poder estén claramente desconectadas y que no haya ninguna parte con movimiento.

- (a) Para voltaje clasificado debajo de 1000V, medir con megger 500VDC .
- (b) Para voltaje clasificado arriba de 1000V, medir con un megger.1000VDC
- (c) De acuerdo con el IEEE 43, clausula 9.3, la siguiente formula debe ser aplicada :

$$R \geq \left(\frac{\text{voltage clasificado(v)}}{1000} + 1 \right) \times 10(\text{M}\Omega)$$

- (d) En una bobina nueva donde el contaminante que esté causando la baja resistencia de aislación es generalmente la humedad, al secar la bobina con la aplicación apropiada de calor normalmente aumentará el nivel de la resistencia a un nivel apropiado. Los siguientes son métodos aceptados para alpicar calor a la bobina:
- (e) Si el motor está equipado con calentadores de espacio, éstos pueden ser energizados para calentar la bobina
- (f) La corriente directa puede ser pasada a través de la bobina . La corriente total no debe exceder aproximadamente el 50% de la corriente de carga clasificada. Si el motor tiene únicamente tres cables principales, 2 deben ser conectados juntos para formar un circuito a través de la bobina. En este caso, una fase llevará la corriente completa aplicada y cada una de las otras, llevarán la mitad cada una. Si el motor tiene 6 cables principales (3 principales y 3 neutrales), las tres fases deben ser conectadas en un circuito de una serie.



Asegúrese de que haya guardas adecuadas para que partes vivas no puedan ser tocadas

- (1) El motor calentado puede soplar directamente dentro del motor o en una cubierta temporal que rodee al motor. La fuente de aire caliente debe ser de preferencia electrica en lugar de combustible (como kerosena) donde el mal funcionamiento del fuel burner puede resultar en carbón que entre al motor

4.1.8

Asegúrese que el sistema de transmisión , incluyendo cinturones, tornillos, pernos, clavos y clavijas o pasadores estan en buena condición.



Las llaves ajustadas a las extensiones de las flechas se sostienen por una cinta plástica solo para prevenir que caigan durante la transportación o el manejo. La llave de la flecha debe quitarse para prevenir que salga volando, cuando el motor es operado antes de acoplarse etc. siendo colocado a la extensión de la flecha.

4.1.9

Asegúrese que los elementos de arriba sean examinados. Pruebe el motor caminando con y sin carga. Registre y cheque de acuerdo al "Mantenimiento" en intervalos de 15-minutos durante las primeras tres horas de operación. Las examinaciones regulares deberan darse en intervalos no más largos que eso. Si todo sale bien el motor se puede clasificar estando "todo en orden".

4.2 Operación de arranque

4.2.1 Arranque cargado

Inicialmente arranque el motor descargado antes de acoplar las otras máquinas. A menos que se especifique diferente, un motor usualmente se arranca con una carga ligera, que se incrementa gradualmente, proporcional al cuadrado de la velocidad y a alcances finales de 100% de carga a velocidad de cargado.

4.2.2 Arranque

Arranques frecuentes pueden ser dañinos para los motores. Se deben observar las siguientes restricciones:

- (a) Si el arranque inicial falla, se puede intentar de nuevo. Dos arranques son generalmente permitidos cuando el motor está frío.
- (b) El motor puede arrancarse una vez solo, cuando esta a una caminando a temperatura normal.
- (c) Si son necesarios arranques extras de las condiciones establecidas anteriormente, se debe tomar en cuenta lo siguiente:
 - (1) Deje enfriar el motor por 60 minutos antes de re-arrancar, cargado por completo.
 - (2) Deje enfriar el motor por 30 minutos antes de arrancar, sin carga.
 - (3) Dos arranques cortos y seguidos se consideran como uno.

ATENCIÓN!

Si el motor falla en su arranque para rotar en uno o dos segundos, corte la corriente inmediatamente.

Investigue profundamente y adopte una acción correctiva antes de intentar arrancar.

Posibles razones para que no arranque el motor:

- (1) Bajo voltaje en las terminales del motor.
- (2) La carga es demasiada para que el rotor acelere.
- (3) La carga se congeló mecánicamente.
- (4) No se hicieron todas las conexiones eléctricas.
- (5) Corriente de una sola fase aplicada.
- (6) Cualquier combinación de lo anterior.

4.2.3 Dirección de rotación

- (a) La mayoría de los motores de TWMC son bi-direccionales. De todos modos, cuando algunos tipos especiales, como el de alta velocidad de 2-Polos, motores de cierto alargamiento de capacidad, aquellos sin un trinquete de reversa etc., deberán rotarse en una sola dirección, por favor asegure que la rotación se realice conforme a la marca de flecha direccional mostrada en la placa del motor.
- (b) Para poner en reversa un motor bi-direccional, corte la fuente de energía y espere hasta que el motor pare. Luego intercambie dos de las tres fases.

4.2.4 Fuente de poder, Voltage, Corriente

- (a) Asegurese que el voltaje y la frecuencia de la fuente de poder son idénticos al promedio mostrado en la placa.
- (b) La variación en el voltaje deberá confinarse entre $\pm 10\%$ del promedio y los voltajes trifásicos deberán estar en completo balance
- (c) Asegurese de las corrientes de fase del motor, cuando esté sin carga, estén entre $\pm 5\%$ de el promedio de las variables.

4.2.5

La variación de frecuencia deberá confinarse a $\pm 5\%$ del promedio. La variación agregada de voltaje y frecuencia deberá ser confinada a un rango $\pm 10\%$ del valor absoluto de los rangos.

4.2.5 Tiempo de arranque y ruidos inusuales.

ATENCIÓN!

El tiempo de arranque es mayor para motores con una larga inercia. De todos modos, si el tiempo de arranque es mayor al usual o si hay alguna dificultad en el arranque, o hay algún ruido anormal, no camine el motor y refierase a un representante de Servicio TWMC.

4.2.6 Anillos de aceite de chumaceras de camisa. (solo para chumaceras de camisa)

Como el anillo de aceite se usa para llevar el lubricante a las chumaceras de camisa, hay que checar frecuentemente para asegurar que el anillo de aceite esté en movimiento.

4.2.7 Elevación en la temperatura de la chumacera

Siguiendo el arranque inicial, las temperaturas de la chumacera deberán monitorearse de cerca. El rango de elevación en la temperatura de la chumacera es más indicativa para impedir problemas que su temperatura actual.

ATENCIÓN!

Si el rango de elevación de la temperatura es excesivo o si el motor exhibe ruido o vibración excesiva, deberá apagarse de inmediato y deberá hacerse una investigación para encontrar la causa antes de volver a operar.

Si se eleva la temperatura de la chumacera y la operación del motor parece normal, la operación deberá continuar hasta que se establezca la temperatura de la chumacera.

Límites recomendados en la temperatura de las chumaceras se aconsejan así:

Chumaceras de camisa	Temperatura total medida
• Por un detector de instalación permanente	90°C
• Por un detector temporal instalado en la parte superior de la chumacera de camisa cerca del anillo de aceite	85°C

Chumaceras (baleros) anti-fricción	Temperatura total medida
• Por detector instalado permanentemente	100°C
• Por detector temporal midiendo por afuera de la caja de la chumacera	95°C

ATENCIÓN! (Para chumaceras de camisa)

- (1) Debe notarse mientras que operan chumaceras de camisa lubricadas por fluido sin que sea provisto de lubricante por el exterior, la temperatura de la chumacera no deberá permitirse que exceda 85°C como total de temperatura
- (2) Bajo condición normal, para chumacera de auto-lubricación, el promedio de elevación de temperatura debe ir de 11 a 14°C por los primeros diez (10) minutos después del arranque y aproximadamente a 22°C a (30) minutos. El promedio de elevación de temperatura de la chumacera está en función a la ventilación natural y a las condiciones de operación.
- (3) Cuando el promedio de elevación de temperatura de la chumacera es menor de 1°C por cada media hora, la temperatura de la chumacera se considera que ha sido estabilizada.
- (4) Si la temperatura total de la chumacera excede 95°C, el motor deberá apagarse en ese momento.

4.2.8 Ruido y vibración

ATENCIÓN!

Cualquier ruido o vibración anormal deberá investigarse inmediatamente y corregirse. Incremento en la vibración puede ser indicativo de un cambio en el balance debido a una falla mecánica de una parte del rotor, un problema de bobina del estator o un cambio en la alineación del motor.

5. MANTENIMIENTO

5.1 Puntos a destacar en inspecciones regulares y de mantenimiento.



Por seguridad, mantenimiento y reparaciones deberán estar a cargo de personal entrenado.



Algunas pruebas, como resistencia del aislamiento, usualmente requiere que el motor se pare y se desconecte de su fuente(s) de poder.

Rutinas de inspección y mantenimiento usualmente se realizan observando, escuchando, oliendo y haciendo simples medidas.



Altas temperaturas pueden incrementar bajo condiciones de operación en las superficies del motor, por lo que se debe evitar el tocar. Mantengase lejos de partes en movimiento y elementos vivos. A menos que sea sumamente necesario, no remueva protecciones mientras accesa al motor.

El re-emplazo de piezas gastadas en un tiempo adecuado puede asegurar longevidad y prevenir una falla general.

Inspecciones de rutina y regulares así como de mantenimiento son importantes en la prevención de fallas y en el alargamiento de la vida del motor.

Debido a la variación en el tiempo y a las circunstancias, motores diversos son usados, es difícil establecer los elementos y periodos para una regular inspección y mantenimiento. De todos modos, como una guía se recomienda su realización periódicamente de acuerdo al mantenimiento del programa de la fábrica. Generalmente la inspección estará determinada por los siguientes factores:

- (a) Temperatura ambiente.
- (b) Frecuencia de arranque y paro.
- (c) Algunas partes problemáticas que afecten el funcionamiento del motor.
- (d) Partes fácilmente vulnerables.
- (e) La posición importante del motor en el sistema operacional de una fábrica, deberá ser debidamente reconocido. Entonces, su estado y su nivel de vida estará debidamente protegido especialmente cuando se opera en condiciones severas.

5.2 Bobinas del Motor:

- (a) La medición de resistencia de aislamiento y los standards para determinar la calidad de la resistencia de aislamiento, por favor refierase a las medidas estipuladas en 3.1.2 "Medición de la resistencia de aislamiento".

(b) Inspección de las terminales de la bobina:

- aislamiento además de un efecto en contra del sistema de enfriamiento.
- (2) Mugre y polvo no deberá acumularse. Mantenga tibias las bobinas cuando el motor no está en uso, observar si hay suciedad.
- (3) Decoloración. Esto puede ser causado principalmente por sobrecalentamiento.
- (c) Asegúrese de no cambiar de manera adversa de cuñas, de la posición original.
- (d) Asegúrese que los atados y las terminales de la bobina se encuentren en una posición normal.

5.3 Limpie el interior del motor:

- (a) Después de que un motor está en actividad por algún tiempo, la acumulación de suciedad, polvo de carbón, grasa, etc., en el interior del motor es inevitable, y puede causar daño. Es necesaria una limpieza y chequeo para asegurar el máximo desempeño.
- (b) Puntos importantes durante la limpieza:
 - (1) Si se usa aire a presión en la limpieza:
 - (a) El aire a presión deberá estar libre de suciedad.
 - (b) Mantenga la presión del aire a 4 kg/cm^2 , pues la fuerte presión de aire puede dañar las bobinas.
 - (2) Aspiradora
Limpieza con aspiradora puede usarse, antes y después de otros métodos de limpieza, para remover basuritas y rebaba. Es una manera muy efectiva de remover suciedad de la superficie de la bobina sin dañar o raspar. Las herramientas en la limpieza por aspiradora no deberán ser metálicas para evitar cualquier tipo de daño al aislamiento de las bobinas
 - (3) Limpieza con trapo
Superficie contaminada en la bobina puede removerse limpiando con un trapo libre de pelusa, o un material similar. Si la contaminación es grasosa o aceitosa, el material limpiador puede humedecerse (no empaparse) con un tipo seguro de solvente de petróleo. En lugares difíciles, o delicados, use un solvente como metil inhibido, se puede usar cloroformo, pero deberá usarse esparciendolo y removiendolo inmediatamente. Mientras este solvente no es flamable dentro de circunstancias ordinarias, es tóxico y se deben de tomar precauciones para la salud y la integridad física, esto mientras se este usando ese tipo de materiales.

ATENCIÓN!

Solventes de ningún tipo deben usarse en bobinas cubiertas con material absorbente. La protección abrasiva es una cubierta elástica gris aplicada al final de las vueltas de la bobinas.



Debe proporcionarse siempre una ventilación adecuada en cualquier area donde se usen solventes, para evitar el peligro de incendio, explosión o riesgo de salud. En areas determinadas cada operador debe equiparse con una línea de respiración, una mascarilla o un aparato contenedor para respiración. Los operadores deben usar goggles, mandil y guantes a la medida. Los solventes y sus vapores nunca deben exponerse a flamas o chispas y deben guardarse en contenedores seguros y aprobados.

- (4) Mantengase el centro de los ductos limpio. La diferencia en incremento de temperatura deberá estar alrededor de 10°C antes y después de limpiar.

5.4 Limpiar el exterior del motor:

- (a) En motores de ventilación abierta, pantallas y rendijas sobre los espacios abiertos de aire, no se les debe dejar crear acumulaciones de suciedad, mugre, etc. que puedan restringir el pase de aire limpio.

ATENCIÓN!

Ni las pantallas ni rendijas deberán nunca limpiarse o molestarse mientras el motor este en operación por que cualquier partícula desprendida o rebabas pueden ser arrojadas directamente al motor.

- (b) Si el motor esta equipado con filtros de aire, deberán ser reemplazados (de tipo disposición) o limpiados y reacondicionados (de tipo permanente) a una frecuencia que es dictaminada por condiciones. Es mejor reponer o reacondicionar filtros frecuentemente y no de vez en cuando.
- (c) De aire totalmente encerrado a aire enriado y motores de ventilador totalmente encerrados, requieren condiciones especiales de limpieza. El ventilador externo debere limpiarse profundamente, si no se remueve la suciedad, puede darse un desbalanceo y vibración. Todos los tubos de cambio de calor aire a aire deberán limpiarse usando un cepillo para tuberías de la medida que tenga fibras de material sintético (no cable de ningun tipo)

5.5 Mantenimiento de chumaceras anti-fricción.

5.5.1 Frecuencia de re-lubricación:

El periodo de vida varia enormemente como resultado de tipos de modelo, velocidad de revolución, temperatura, condición de operaciones etc. Es entonces imposible, ser preciso acerca de intervalos de reposiciones. De todas maneras, para un acoplamiento directo y normal para transmisión, los periodos mostrados en la Tabla 1 puede usarse como guia.

Comentarios :

- (a) Los periodos mostrados en la Tabla 1 deben dividirse cuando las chumaceras son usadas por impulsión por correa y/o en ambiente sucio o de alta temperatura o humedad.
- (b) Por favor referase a la placa de lubricación, si se encuentra pegada al motor.
- (c) Para números de chumacera fuera del rango de la Tabla 1, contacte por favor a TWMC.
- (d) Si los periodos referidos en la Tabla 1 para las chumaceras de transmisión y de transmisión sujeta con diferentes para la conveniente operación de mantenimiento, por favor tome el más pequeño de los periodos para reposición de grasa en la chumacera.

5.5.1 Tipos de grasa:

La grasa SHELL Alvania R3 es estándar para motores TWMC, excepto algunos modelos especiales para los cuales la grasa especial se mostrará en la placa de lubricación. Por favor use la grasa idéntica o su equivalente mientras se realice el mantenimiento.

ATENCIÓN!

No mezclar distintos tipos de grasa.

Mezclando la grasa con diferentes tipos de densidad puede destruir su composición y sus propiedades físicas. Aunque las densidades sean del mismo tipo, posibles diferencias en su carácter aditivo pueden causar efectos de desgaste.

5.5.2 Cantidad de grasa

La cantidad de grasa por reposición depende en el tipo, tamaño y construcción de las chumaceras. La cantidad máxima de una reposición por cada chumacera se muestra en la tabla 2.

5.5.3 Re-engrasando



Si se realiza una re-lubricación mientras el motor está caminando, mantenerse lejos de cualquier parte rotativa

Es recomendable re-engrasar cuando el motor está caminando para permitir que la nueva grasa se distribuya uniformemente dentro de la chumacera.

Antes de re-engrasar, la junta de entrada deberá limpiarse perfectamente para prevenir cualquier acumulación de suciedad que pueda acarrear con la nueva grasa. El drenaje de salida de la grasa deberá abrirse para permitir un vaciado apropiado de la grasa vieja.

Use una pistola de grasa para impulsar la grasa hasta la chumacera y su interior. Tras haber re-engrasado, opere el motor por 10-30 minutos para permitir que cualquier exceso de grasa se elimine.

TABLA 1.

Chumacera/balero Número	600 RPM	720 RPM	750 RPM	900 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	1800 RPM	3000 RPM	3600 RPM
62XX 63XX 72XX 73XX	6210									
	12								2000 Hrs.	
	13									
	14								1000 Hrs.	
	15									
	16								720 Hrs.	
	17							2000 Hrs.		
	18			3000 Hrs.						
	20									
	22									
	24							1500 Hrs.		
	26									
	28					2000 Hrs.		1000 Hrs.		
	30									
	32							500 Hrs.		
34					1500 Hrs.					
36										
38			2000 Hrs.		1000 Hrs.					

Chumacera/balero Número	600 RPM	720 RPM	750 RPM	900 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	1800 RPM
NU2XX NU3XX	NU214							
	15						2000 Hrs.	
	16							
	17							
	18			3000 Hrs.			1500 Hrs.	
	20							
	22						1000 Hrs.	
	24							
	26					2000 Hrs.		
	28						500 Hrs.	
	30							
	32							
	34			2000 Hrs.		1000 Hrs.		
	36							
	38	2000 Hrs.						
40								
44			1000 Hrs.					
48	1000 Hrs.							

Chumacera/balero Número	600 RPM	720 RPM	750 RPM	900 RPM	1000 RPM	1200 RPM	1500 RPM	1800 RPM
222XX 223XX	22220						300 Hrs.	
	22							
	24		1000 Hrs.			500 Hrs.		
	26							
	28							
	30					300 Hrs.		
	32			500 Hrs.				
	34							
	36							
	38	500 Hrs.						
	40			300 Hrs.				
	44							
48	300 Hrs.							

TABLA 2.

Chumacera/balero No.	Amount of replenishment
6210	30 g
6212	40
6213	50
6214	50
6215	60
6216	60
6217	80
6218	80
6220	100
6222	120
6224	120
6226	140
6228	160
6230	180
6232	200
6234	250
6236	300
6238	350
6240	400
6244	450
6248	500

Chumacera/balero No.	Cantidad de replenishment
6310	40 g
6312	60
6313	80
6314	80
6315	100
6316	100
6317	120
6318	120
6320	160
6322	220
6324	270
6326	300
6328	400
6330	450
6332	500
6334	600
6336	700
6338	800
6340	900
6344	900
6348	900

*Rellene nueva grasa hasta que se derrame y la grasa vieja se acabe.

5.5.4 Re-lubricación de aceite (Solo para lubricación de aceite)

Mantengase una propia lubricación checando el nivel de aceite periodicamentey rellene con aceite cuando se necesite. A causa de la acción primaria de limpieza de la chumacera y la expansión del aceite mientras sube a una temperatura operante, el nivel de aceite se elevara cuando el motor ha estado en operación por un rato a diferencia de cuando el motor está quieto. El exceso de llenado se tiene que evitar no solo por la posibilidad de que por expansión se force al aceite por encima del borde y sobre el rotor, pero también un nivel alto de nivel de aceite previene a la chumacera de autolimpiarse por el exceso de aceite. El resultado puede causar perdida excesiva de aceite, altas temperaturas, y aceite oxidado. Si mientras se opera, el nivel de aceite esta arriba del máximo mostrado en la ventanilla de observación, drene el aceite necesario para dejar el nivel de nuevo en un rango óptimo para su operación. **No permita que el nivel de operación caiga por debajo del mínimo mostrado en el indicador.**

ATENCIÓN!

Llegará a ser necesario aplicar una cantidad excesiva de aceite perdido , investigar inmediatamente por goteo o fugas.

Cambiar el aceite por intervalos regulares. El tiempo entre cambio y cambio de aceite depende de la severidad de condiciones en la operación y, debe determinarse por el usuario del motor. Dos o tres cambios al año son típicos, pero situaciones especiales, como alta temperatura en el ambiente, puede requerir de cambios más frecuentes. Evite operar el motor con aceite oxidado. Use solo un buen grado de aceite, aceite de especial para oxidación-corrosión-inhibidor turbina producido por compañías que garantizan su calidad.

La viscosidad que será usada depende de el tipo y tamaño de las chumaceras, su carga y velocidad, la temperatura ambiente, y la cantidad y temperatura de el agua refrigerante (si se usa). La placa de lubricación o instrucciones con cada motor, especifica el rango de viscosidad del aceite aplicable para diversas condiciones. El rango usual de viscosidad adecuado para condiciones generales. Las recomendaciones de viscosidad de aceite se resumen en la Tabla 3. Operación en temperatura ambiente que están cerca o bajo cero pueden necesitar calentar antes el aceite o necesitaran un aceite de uso especial Siempre que el motor se desarma para limpieza general y reacondicionamiento, la chumacera se puede lavar con un solvente adecuado. asegurese que el agujero de relleno del aceite este limpio, y entonces seque la chumacera profundamente antes de re-ensamblar, y asegúrese que cualquier residuo de solvente sea removido.

TABLA 3 Viscosidad de aceite**

Función y localización de la chumacera	Tipo de chumacera	Viscosidad de aceite- SSU	
		@ 100°F	@ 200°F
Cojinete de empuje	72XX, 73XX Bola de contacto angular Y/o (62XX, 63XX)	150	45
	Rodillo esférico	300	53
	Placa (Tipo Kingsbury)	300	53

**Marcación: Cuando una placa de lubricación pegada al motor, use la lubricación que se estipula ahí.

5.5.5 Limpieza e instalación de chumacera

- (a) Aplique la cantidad adecuada de grasa a las partes desarmadas de la chumacera después de haberlas limpiado profundamente limpiados con un aceite de alta calidad. Además protegerlas de contaminantes durante y antes de ensamble.
- (b) Instalación de la chumacera

ATENCIÓN!

Antes de instalar las chumaceras, asegurese de que la flecha monte en las partes adentro de la chumacera y que sus partes están en posición antes de instalarse.

Como la chumacera es un elemento de precisión, es importante evitar el ingreso de tierra o basura además de materias externas, evitar martillar mientras se limpia o instala. Use extremo cuidado y asegure condiciones limpias mientras se hace la instalación ensamble.

ATENCIÓN!

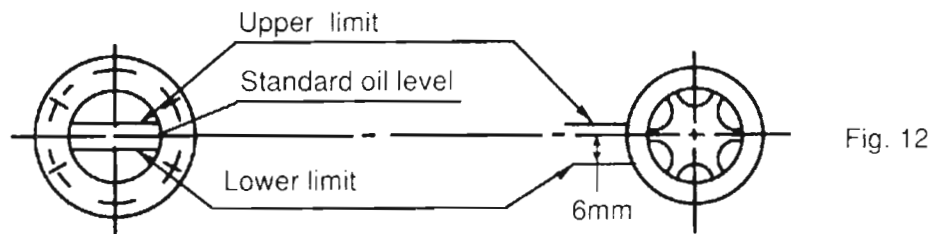
La mejor manera de instalar una chumacera es por calentamiento. Golpeando y martillando durante la instalación deben evitarse.

La chumacera se debe calentar en un baño de aceite limpio a una temperatura de aproximadamente 80°C. Tras el calentamiento, deslice rápidamente las chumaceras para que no se encoja antes de que dar en posición adecuada. Engrase la chumacera después de que la temperatura regrese a la normalidad, entonces reensamble el motor.

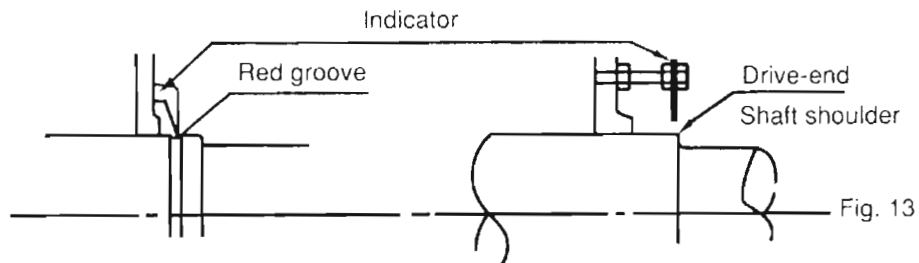
5.6 Mantenimiento de las chumaceras de camisa.

5.6.1 Inspecciones diarias

- (a) Asegúrese que del volumen y calidad de lubricación de aceite acatan las especificaciones.



- (b) Asegurarse del movimiento en el anillo de aceite y que no esté atorado o trabado.
 (c) El indicador de receso de la flecha debe restringirse dentro de un rango específico de la ranura o canaleta roja de la flecha o el rango de $\pm 3\text{mm}$ (.118 in.) del manejo final del hombro de la flecha, o la chumacera se dañará.



5.6.2 Revision periodica

- (a) Periodico cambio de aceite:

Las reservas de aceite por si mismas (no fluido) chumaceras lubricadas deben drenarse y rellenarse cada seis (6) meses. Cambios más frecuentes pueden necesitarse en motores de alta velocidad (3600 rpm) o si existe una severa decoloración del aceite o si ocurre contaminación. En condiciones donde la contaminación no ocurre, puede ser aconsejable limpiar la reserva kerosene para remover cualquier sedimento antes de añadir aceite nuevo. Debe tomarse un cuidado propio para drenar completamente esta reserva del material antes de rellenar con aceite nuevo.

Rellene la reserva hasta el cristal de avistamiento de aceite con un aceite de oxidación inhibido de grado turbina. Refierase a las especificaciones en la placa de lubricación para la correcta viscosidad.

- (b) Cantidad de aceite lubricante

Por favor referirse a la placa de lubricación para la cantidad de aceite.

(c) Viscosidad del aceite

(d)

ISO	Equivalentes	Viscosidad (SUS/100°F)
VG32	Esso Teresso 32	150
VG46	Esso Teresso 46	200
VG68	Esso Teresso 68	300

5.6.3 Desensamble



Antes de desensamblar, asegurarse de desconectar la energía y que no existan partes en movimiento.

La camisa de la chumacera tiene asiento esférico de tipo autoalineable. La chumacera del lado opuesto a la carga normalmente es aislado para motores grandes (o cuando se especifica). En algunos motores, el aislante está pegado al asiento esférico del pedestal.

ATENCIÓN!

Extremo cuidado se debe de tener cuando se remueva la camisa de la chumacera de el soporte aislado para evitar el daño a este aislamiento.

El siguiente es el procedimiento recomendado para remover la camisa de la chumacera:

- (a) Remueva el aceite , drenando, tape la parte baja y drene el aceite usado.
- (b) Remueva los instrumentos sensoriales que estén en contacto con el cojinete de la chumacera. Esto puede incluir detectores de temperatura, termocoplos, termómetros, etc..
- (c) Remueva los pernos que sostienen el gorrón y el sello interior de aire. La placa de cubierta final o externa se debe remover si la chumacera sin-manejo se está desmontando. Remueva el gorrón y la mitad superior del sello de aire interior. Coloque lo anterior en una superficie limpia y seca para evitar daño a las superficies de las partes.
- (d) Remueva la mitad superior de la camisa de la chumacera usando los pernos correspondientes en los agujeros barrenados provistos. Levante la mitad de la chumacera directo hacia arriba evitando contacto con los hombros de los viajes de la flecha que puedan dañar las caras de la chumacera. Coloquelo en una superficie seca y limpia para prevenir daño a cualquiera de las superficies partientes o los pasadores de locación cautivos en la parte superior de la mitad de la chumacera.
- (e) Remueva los tornillos de las partes en el anillo de aceite y desmantele el anillo golpeando leve y gentilmente los pasadores de espiga ,con un mazo de superficie suave. Remueva las mitades del anillo de aceite e inmediatamente reensamblelas para evitar cualquier mezcla de partes o daño en las superficies e las partidas.

- (f) Jale hacia arriba el resorte suspensor que rodea el sello laberinto de flotación y cuidadosamente deslice afuera la mitad superior. Rote el resorte suspensor hasta que la cerradura es visible. Gire el contador en contra de las manecillas del reloj para desenganchar la cerradura, remueva el resorte suspensor entonces gire la mitad inferior del sello fuera de la ranura en la chumacera. Note la condición de los sellos de laberinto flotante. Si están rotos o quebrados, deben remplazarse. No intente volver a usar los sellos dañados.
- (g) Para remover la mitad inferior de la chumacera, la flecha debe elevarse un poco para liberar de presión en la chumacera. En el extremo de manejo, esto puede hacerse por mediante un levantamiento con gato o elevando la flecha en una de sus extensiones. Protegase la flecha. La elevación sin manejo, puede hacerse usando pernos adaptados en agujeros barrenados colocados al final de la flecha.
- (h) Ruede la mitad inferior de la chumacera hacia la parte superior del viaje de la flecha entonces levante usando herramienta adecuada liberando los pernos de retención de los agujeros provistos en él. De nuevo evite el contacto con los hombros de la flecha que pueden bañar las caras de la chumacera. Coloque la mitad inferior de la chumacera sobre una superficie limpia y seca, para proteger las superficies divididas.



Use extremo cuidado cuando rueda hacia fuera la parte inferior de la chumacera. Mantenga fuera manos y dedos de alguna posición donde puedan ser atrapados por la mitad de la chumacera si en algún momento se suelta y rueda hacia atrás de su baja posición. Serios daños personales pueden ocurrir como resultado.

- (i) Proteja el recorrido o viaje de la flecha con un papel cartón limpio y de uso rudo.

5.6.4 Re-ensamble

El re-ensamble de la chumacera es básicamente un procedimiento reverso del desarme de acuerdo a los pasos mencionados con anterioridad, agregando las siguientes recomendaciones:

- (a) El interior de la chumacera debe ser limpiado y después sopleado con aceite o kerosene.
- (b) Las mitades de la chumacera y el recorrido de la flecha deberán ser limpiados con un trapo libre de pelusa y remojado en aceite limpio.
- (c) Todas las partes deben ser perfectamente inspeccionadas en busca de raspaduras, rayones, etc., en cualquier tipo de superficie. Dichas imperfecciones deberán removerse con algún método apropiado como el pulimiento con piedra, rellenado, sellado, etc., seguido el método por una limpieza profunda.
- (d) Antes de instalar las mitades de sello de laberinto, observe las condiciones. No se atreva a usar sellos dañados, fracturados o rotos. La mitad inferior del sello tiene un conjunto de perforaciones en su cara lateral. Estos se deben colocar en la parte baja hacia dentro de la chumacera para que el aceite acumulado se drene de regreso al encapsulado.

- (e) Ponga una tira o borde de Curil-T alrededor de la mitad de sello O.D.'s en ambos lados adyacentes a la ranura o canaleta de resorte elastico de suspensión. Esto evitará que el aceite pase del sello alrededor en su exterior .
- (f) Coloque la mitad inferior del sello en la parte superior de la flecha y muevalo a posición. Instale la mitad superior e inserte el resorte suspensor jalando hacia arriba en ambos extremos para permitir el enganche de la cerradura. Aplique una tira de Curil-T alrededor de O.D's en ambos lados adyacentes a la canaleta de el resorte suspensor , en su mitad también.
- (g) Cuidadosamente reensamble las dos mitades del anillo de aceite. Inspeccione la espiga buscando rebabas y forcejeos y haga las correcciones adecuadas. No force a juntar las mitades del anillo. La fuerza excesiva puede alterar lo redondo o lo plano del anillo de aceite , lo que puede cambiar su desempeño en materia de reparación del aceite.
- (h) Algunos tapones de la tubería son de tipo métrico. Estos se identifican como aquellos que tienen, un conductor de cobre , lead, o un limpiador de material similar. Si estos tapones se quitan,

hay que tener cuidado de no perder los limpiadores. Antes del reenamble, inspeccione los limpiadores y su correcta posición.
- (i) Antes de instalar el gorrón de la chumacera, onserve la posición del sello laberinto flotante. El "tab" debe estar encima para conectarse a la. La falla en la posición del sello de manera apropiada resultará en un daño cuando se ensamble el gorrón.

ATENCIÓN!

- (1) Curil-T Es la única mezcla aprobada para el uso en el ensamble de las chumaceras en este motor. Otros productos pueden impedir y hacer difícil la operación.
- (2) Durante el re-ensamble de las partes de la chumacera, una ligera capa de Curil-T deberá aplicarse a todas las juntas o empaques y superficies interfase maquinadas. Esta sugerencia no aplica a las superficies maquinadas de las líneas de rodamiento.
- (3) Cuando se asienta la concha de la chumacera aplique una ligera capa de aceite lubricante en la superficie esférica del revestimiento. Despacio ruede la línea de asiento hacia la chumacera asegurandose que la superficie laminada de la chumacera y del otro elemento nivelen. Gradualmente baje la flecha hacia la chumacera. El peso de la flecha ayudará a que el asiento de la chumacera ruede para que la superficie de metal antifricción del asiento embone con el declive o pendiente del trayecto. A veces se requiere usar un mazo de hule para golpetear ligeramente en la chumacera mientras se rueda despacio la flecha para ayudar en el asentamiento de esta operación.

5.7 Mantenimiento del anillo de frotamiento o colector (Solo para motores de rotor devanado)



Asegurese de que el motor esté desconectado de sus fuentes de poder y que no hay partes accesibles en movimiento antes de la operación de mantenimiento.

5.7.1 Ajuste del cepillo de carbón

(a) Presión normal del cepillo de operación:

- Cepillo electro-grafito.....0.2~0.25 kg/cm²

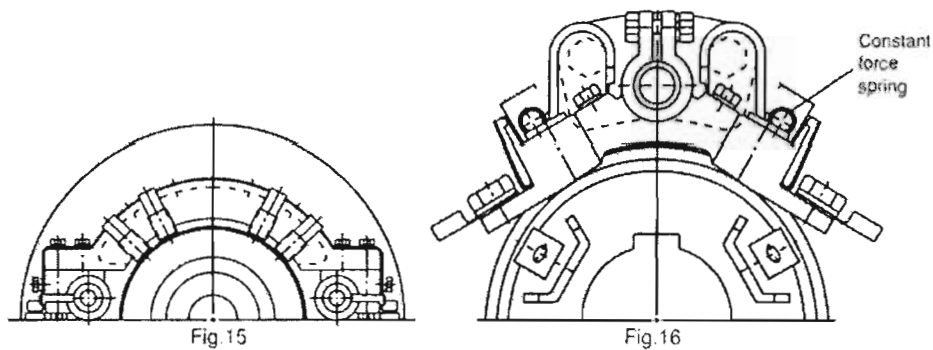
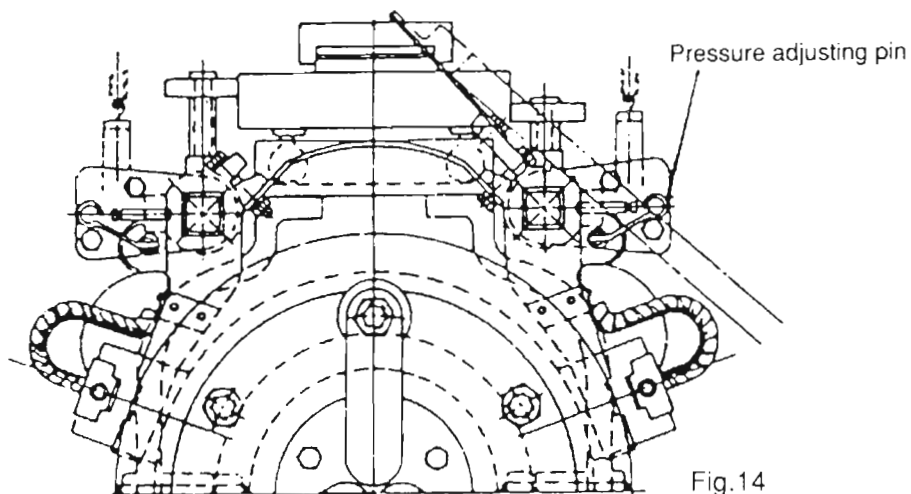
Cuando frecuentes vibraciones son evidentes o el cepillo es menor (area inferior 0.5 cm²), la presión debe ser mayor a la mostrada.

(b) Ajuste de presión del cepillo:

La presión del cepillo debe ajustarse para mantener una operación normal mientras se ajusta.

- La presión del cepillo se puede reducir tras su uso, por lo cual es necesario re-ajustar. Para ajustar, por favor dar vuelta al tornillo ajustable, al broche de presión ajustable o la placa de presión ajustable como se muestra en la Fig. 14 para obtener la tensión correcta (=0.23 x el area seccional de cruzamiento del cepillo en cm²) ±10% kg.

(c) La presión del cepillo no necesita ajustarse si se usa una fuerza constante de flexión o elasticidad es usada como se muestra en Fig. 15 y Fig. 16.



5.7.2 Reemplazamiento de cepillos

El cepillo de carbón es una parte del equipo que se desgasta fácilmente, hay que reemplazar cuando se gasta entre $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ del tamaño original.

(a) Material del cepillo

El material del cepillo es importante para el desempeño del motor. Solo se escogen los materiales más apropiados por TECO- Westinghouse, y se enlistan en la placa del motor. Es importante saber esto cuando se reemplaza el cepillo, para que se use el tipo recomendado.

(b) Dimensiones

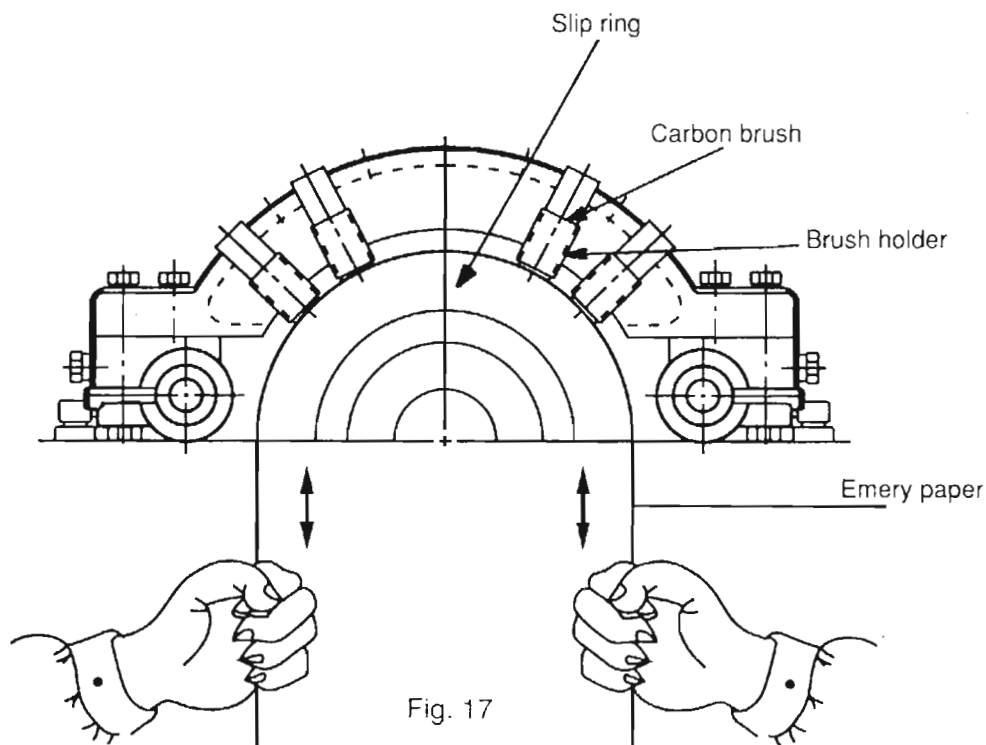
Para cepillo, sostenedor y espacio entre ellos, por favor refierase a CNS 2322 C4051 o JIS C2802.

ATENCIÓN!

El hueco entre el cepillo y su sostenedor es importante para el buen desempeño y la seguridad del motor.

(c) Ajuste de nuevos cepillos (Mostrado en la Fig. 17)

- (1) Pula los nuevos cepillos con una lima o escofina hasta que adopten el adecuado contorno del anillo colector o de frotamiento que toca.
- (2) Coloque una lija (JIS R6252 No. 40...50) en el anillo con la cara abrasiva del papel contra el cepillo para obtener mejor contacto, tallando uno contra el otro contra el otro.
- (3) Repita el artículo 2 con una fina lija de arena (JIS R6252 No. 100 to 200) hasta que la superficie de contacto entre el cepillo y el anillo exceda 80%.
- (4) Finalmente, limpie el anillo contaminado y cepille con un trapo limpio o aire comprimido.



5.8 Mantenimiento para un mecanismo de trinquete anti-reversa (Solo para motores verticales)

5.8.1

En el sistema de tubería de la bomba, una válvula de chequeo y una válvula de paro deben ser instaladas en la línea de descarga. La válvula de chequeo, Colocada entre la bomba y la válvula de paro, es para proteger la bomba de revertir el flujo y excesiva presión de regreso. La válvula de paro es usada primeramente, arrancando y luego apagando completamente la bomba. Es recomendable cerrar la válvula antes de parar la bomba. Esto es especialmente importante cuando la bomba esta operando contra una gran cabeza estática .

Los motores verticales de TWMC son equipados con un mecanismo de trinquete anti reversa (N.R.R.) solo cuando se solicita por el fabricante de la bomba. Construcción típica del mecanismo N.R.R. se muestra como tal en la Fig. 18

El mecanismo N.R.R. previene que el motor y el rotor giren en la dirección equivocada. Entonces previene daño por sobre-aceleración y daño a las flechas de las chumaceras de bomba de lubricación de agua.

Cuando se apague, la caída de agua en columna tiende a manejar la bomba en reversa. En operación normal, los pasadores de trinquete son levantados por el diente del trinquete y se mantienen libres por la fuerza centrífuga y fricción mientras el motor eleva su velocidad. Cuando se le quita el poder, la velocidad disminuye y el pasador se cae. En el momento de reversa, un pasador caerá en un diente del trinquete previniendo rotación en sentido contrario.

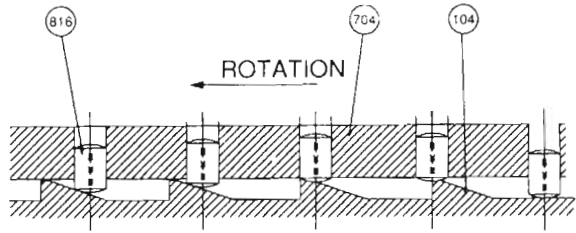
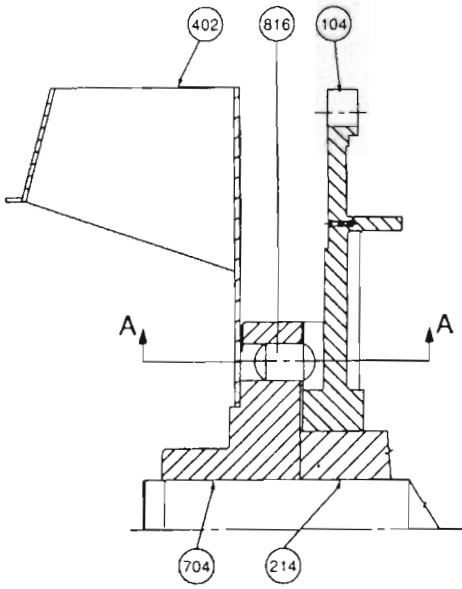
5.8.2

El periodo de vida de los pasadores de trinquete depende no solo de la carga de shock en reversa entre el pasador y el diente del trinquete cuando la bomba se para ,pero también de la frecuencia de arranque y alto de la bomba mientras esta en servicio. Los pasadores provistos estan deformados para esta intención, entonces el movimiento inferior y superior de los pasadores de trinquete pueden ser dañados y aplastados y entonces que ruidos inusuales se incrementen.

El periodo recomendado de reemplace para estos pasadores de trinquete es cada tres (3) años. Si la carga reversa de shock es mayor que el 30% del torque promedio del motor o la frecuencia de arranque es más del doble por día, entonces el periodo de reemplace deberá acertarse a la mitad.

ATENCIÓN!

La válvula de chequeo y la válvula de cierre en la línea de descargue deberá ser inspeccionada regularmente, y darle mantenimiento para asegurar normal funcionamiento de las válvulas. Esto es importante para proteger la bomba y el motor de daño y asegurar el alargamiento de vida del mecanismo N.R.R.



SECCIÓN A-A

ARTÍCULO	NOMBRE
104	TRINQUETE
214	ASIENTO DE CHUMACERA
402	VENTILADOR EXTERNO
704	PORTA PERNOS
816	R PERNO DE TRINQUETE

Fig. 18

6. LOCALIZACIÓN DE FALLAS Y RECONOCIMIENTO

Tipos de falla	Síntomas	Posibles Causas	Remedios y correcciones
Falla de arranque sin carga	Sin ruido y sin movimiento	Apagado	Consulte la compañía de luz
		El switch apagado	Switch encendido
		Sin fusible	Instale fusible
		Un cable roto	Revisar cableado y reparar
		Una guía rota	Revisar cableado y reparar
		Bobinas descompuestas	Revisar bobinas y reparar
	Fusible volado. (Disparo automatico de los switches, arranque lento con ruido electromagnetico)	Corto circuito en los circuitos de los switches	Revisar los circuitos de los switches y reparar
		Cableado incorrecto	Revisar el cableado de acuerdo a la placa
		Terminales y contactos malos	Apretar fuertemente
		Bobinas a tierra en corto	Reparación de fábrica
		Bobinas descompuestas	Reparación de fábrica
		Contacto pobre en el circuito de switches	Revisar y reparar
		Cableado roto	Revisar y reparar
		Contacto malo en los switches de arranque	Revisar y reparar
		Corto circuito de los switches de arranque	Revisar y reparar
Conexiones incorrectas de los switches	Conectar de acuerdo a la placa		
Cargando después de arrancar	Fusibles volados. Falla de re-arranque	Insuficiente capacidad de fusible	Reparar el fusible si el cableado lo permite
		Sobrecarga	Aligerar la carga
		Sobrecargado y bajo voltaje	Revisar la capacidad del circuito y aminorar el peso
	Sobrecalentamiento del motor	Sobrecargado o sobrecarga intermitante	Aligerar carga
		Bajo el voltaje	Verificar capacidad y fuente de suministro
		Sobre- voltaje	Revisar la fuente de poder
		Tapón en el ducto de ventilación	Remover la materia ajena del ducto
		La temperatura ambiente excede 40°C	Corregir el tipo de aislante de clase B o F, o una menor temperatura ambiente
		Fricción entre rotor y estator	Reparación de fábrica
		Fusible volado (Rotación en una sola fase)	Instalar el fusible correspondiente
		Contacto defectuoso en los circuitos de los switches	Revisar y reparar
		Contacto defectuoso en los circuitos de switches de arranque	Revisar y reparar
		Voltaje trifásico desbalanceado	Revisar el circuito o consultar a la comisión eléctrica

Tipos de Falla	Síntomas	Posibles Causas	Remedios o Soluciones.
Cargando después del arranque	Velocidad cae Afoladamente	Caída del voltaje	Revisar el circuito y fuente de poder
		Repentina sobrecarga	Revisar la máquina
		Rotación en una sola fase	Revisar el circuito y reparar
	Sobrecalentamiento del switch	Capacidad defectuosa en el switch	Reemplazar el switch
		Carga elevada	Aminorar o minimizar la carga
	Sobrecalentamiento de las chumaceras	Tensión en el cinturón	Ajustar la tensión del cinturón
		Floja tensión en el cinturón	Ajustar el cinturón
		Desalineamiento entre el motor y las flechas de la máquina	Re-alinear
		Exceso de velocidad de la parte exterior de la chumacera	Ajustar el bracket
		Ruido excesivo de la chumacera	Reemplazar la chumacera dañada
Ruido	Ruido electromagnético introducido por electricidad	Suceso de su primer operación	Puede ser normal
		Ruido repentino y agudo	Corto circuito de las debe ser reparado en la fábrica
	Ruido en la chumacera	Bajo ruido de "shishi" o "Tru-Tru"	Puede ser normal
		Kala-Kala Es resultado de una lubricación ineficiente	Engrasar
		Kulo-Kulo como resultado de una mala lubricación	Limpiar la chumacera y engrasar
		Sa-Sa o un ruido prolongado	Reemplazar la chumacera dañada
	Ruido mecánico causado por la Maquinaria	Pérdida del cinturón de la polea	Ajustar la llave y apretar tornillos
		Acoplamiento o cajón flojos	Ajustar la posición del cople, sellar la llave y apretar los tornillos
		Pérdida de tornillos o cubierta floja del ventilador	Sellar el ventilador y apretar fuertemente.
		Vibración del ventilador	Ajustar la posición del ventilador
		Vibración como resultado de el ingreso de un elemento extraño	Limpiar los ductos y el interior del motor
		Ruido del aire	Ruido introducido por el flujo de aire a través de las ventilas
		Inducido por la conducción de la máquina	Reparar la maquinaria

Vibración	Vibración Electromagnética	Corto circuito de la bobina	Reparación de fábrica
		Circuito abierto del rotor	Reparación de fábrica
	Vibración mecánica	Rotor desbalanceado	Reparación de fábrica
		Ventilador desbalanceado	Reparación de fábrica
		Una hoja rota del ventilador	Reponer el ventilador
		Centros a-simétricos entre las poleas de los cinturones	Alinear los puntos centrales
		Los puntos centrales de los coples no caen sobre el mismo nivel	Ajustar los puntos centrales de los coples al mismo nivel
		Montaje de instalación impropio	Apretar los pernos de montaje
		La cama de montaje del motor no es lo suficientemente fuerte	Reforzar la cama de montaje

Observaciones:

- (1) Switches de circuito: Incluyen switches tipo cuchillo, switches electromagnéticos, fusibles y otros switches de conexión, etc.
- (2) Switches de arranque: Estos incluyen arrancadores de tipo Delta-Star, arrancadores de compensación, de reacción, arrancadores de resistencia, Controles de arranque, etc.