

MANUAL DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO

MOTORES ELECTRICOS
TRIFASICOS PARA
ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

(Baja y Alta Tensión)



*Transformando energía
en soluciones*



INDICE

1. GENERALIDADES.....	3
1.1. INTRODUCCION	3
1.2. INFORMACIONES DE SEGURIDAD	3
2. INSTRUCCIONES GENERALES.....	4
2.1. APLICACION DE MOTORES	4
2.2. TRANSPORTE	5
2.3. INSPECCIONES EN LA RECEPCION	5
2.4. ALMACENADO.....	5
3. ENSAMBLAJE	5
3.1. MECANICA.....	5
3.1.1. FUNDACION - BASE.....	5
3.1.2. ELEMENTOS DE TRANSMISION	5
3.1.3. ALINEAMIENTO.....	6
3.1.4. VENTILACION	6
3.1.5. VIBRACION / BALANCEO	7
3.2. ELÉCTRICA.....	7
3.2.1. TENSION DE ALIMENTACION.....	7
3.2.2. CONEXIONES	8
3.2.3. SENTIDO DE GIRO	9
3.2.4. PROTECCIONES	9
3.2.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.....	9
3.2.6. AJUSTES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION DEL MOTOR	10
3.2.7. VERIFICACION DE LAS CONEXIONES ELECTRICAS.....	10
4. VERIFICACION DE LA INSTALACION MECANICA	10
5. EMISION DE RUIDO	11
6. MANTENIMIENTO	11
6.1. LUBRICACION.....	11
6.1.1. CALIDAD Y CANTIDAD DE GRASA	12
6.1.2. INTERVALOS DE LUBRICACIÓN.....	12
6.1.3. COMPATIBILIDAD	13
6.1.4. DESCANSOS LUBRICADOS CON ACEITE	13
6.2. PLAN DE MANTENIMIENTO.....	14
CONDICIONES GENERALES DE GARANTÍA PARA PRODUCTOS DE INGENIERÍA	17



1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

Este manual tiene por objeto aclarar los puntos importantes que deben ser obedecidos durante el transporte, instalación, operación y mantenimiento de los motores WEG para **atmósferas explosivas**. Por eso, recomendamos la lectura minuciosa de este manual, juntamente con el Manual de Instalación y Mantenimiento de Motores Eléctricos de Inducción Trifásicos de Baja y Alta Tensión (genérico) antes de efectuar cualquier instalación y operación del motor.

Considerando que la aplicación del motor WEG es destinada para atmósferas explosivas, es importante observar las informaciones de seguridad descritas en el ítem 1.2 abajo.



Cuando se pretende utilizar aparatos equipamientos fuera del ambiente industrial, el cliente final tendrá que garantizar la seguridad del equipamiento a través de la adopción de las debidas medidas de protección y seguridad durante el montaje (por ejemplo, impedir la aproximación de personas, contacto de niños y otros).

1.2. INFORMACIONES DE SEGURIDAD



Informaciones complementarias sobre la instalación, operación y mantenimiento de los equipamientos eléctricos.



Atención

Durante la operación, estos equipamientos poseen partes energizadas o girantes expuestas, que pueden presentar altas temperaturas. Así la operación con cajas de conexión abiertas, acoplamientos no protegidos, o manoseo incorrecto, sin considerar las Normas de operación, puede causar graves accidentes personales y materiales.

Los responsables por la seguridad de la instalación han que garantizar que:

- Solamente personas calificadas efectuen la instalación y operación del equipamiento;
- Estas personas tengan en manos este manual y demás documentos suministrados con el motor, bien como hagan los trabajos, observando rigurosamente las instrucciones de servicio, normas y documentación específica de los productos;
- Personas no calificadas quedan prohibidas de realizar trabajos en equipamientos eléctricos;
- El no cumplimiento de las normas de instalación y de seguridad puede anular la garantía del producto.



PERSONAS CALIFICADAS son aquellas que por su formación, experiencia, instrucción y conocimiento de las normas y de los procedimientos de seguridad aplicables para las condiciones de servicio exigidas, están debidamente autorizadas a realizar los servicios necesarios en el motor. Además, estas personas también deben conocer los procedimientos para los primeros socorros y prestar los servicios necesarios.

Caso persista dudas a respecto, en especial cuanto a la falta de detalles informativos específicos del producto, WEG se coloca a su disposición a través de sus asistentes técnicos acreditados y/o representantes locales para aclarar sus dudas.



Presupone que todo trabajo de planificación de la instalación, bien como todas las operaciones de transporte, almacenado, montaje, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y reparos sean hechos únicamente por personas calificadas.

Aquí deben ser observados:

- Todos los datos técnicos cuanto a las aplicaciones permitidas (condiciones de ensamblaje, conexiones y ambiente de instalación), contenidos en el catálogo, documentación del pedido, instrucciones de operación, manuales y demás documentaciones;
- Las determinaciones y condiciones específicas para la instalación local;
- El empleo de herramientas y equipamientos adecuados para el manoseo y transporte;
- Que los dispositivos de protección de los componentes individuales sean removidos poco antes de la instalación.

Además, las piezas individuales deben ser almacenadas en ambientes libres de vibraciones, evitando caídas y garantizando que estén protegidas contra agresores y/o coloquen en riesgo la seguridad de personas.

Por razones de practicidad, es imposible presentar en este Manual todas las informaciones detalladas sobre posibles variantes constructivas y ni considerar todos los casos imaginables de montaje, operación o mantenimiento.

Por este motivo, este Manual contiene solamente informaciones necesarias para que personas calificadas y capacitadas puedan ejecutar el servicio.



Para que el servicio sea ejecutado con perfección, dentro de los estándares técnicos, es necesario indicar el número de serie del motor, que consta en la placa de identificación.



En caso de pérdida del Manual de Instalación y Mantenimiento, WEG podrá suministrar un ejemplar avulso.

Si hubiera necesidad, WEG también se coloca a su disposición para aclarar eventuales dudas. También en este caso pedimos informar el número de serie del motor.

Teniendo por objeto el buen desempeño final del motor, se sugiere que la planificación, ensamblaje, puesta en marcha y el mantenimiento sean hechos en colaboración con la Asistencia Técnica WEG.



Para prevenir eventuales problemas de operación en el motor, recomiéndase que los servicios de mantenimiento y de revisión prescritos en este Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento sean realizados por personas debidamente calificadas. Alteraciones de las características nominales de operación, como aumento del consumo de energía, aumento de la temperatura, del ruido, presencia de olores anormales y actuación de las protecciones, son los primeros indicios de anomalías. En este caso, para evitar daños materiales o personales mayores en el futuro, débese informar inmediatamente el personal de mantenimiento sobre la alteración constatada.



En caso de duda, desconectar el motor inmediatamente!



Recomiendase que las personas responsables por la aplicación de motores en área de riesgo tengan sido adecuadamente entrenadas sobre su correcta aplicación.



Las instrucciones sobre la seguridad y la puesta en marcha corresponden a las siguientes Normas:

IEC 60034-1 Máquinas Eléctricas Girantes
IEC 60079-0 e NBR IEC 60079-0 – Norma General para Equipamientos Eléctricos para Atmósferas Explosivas

IEC 60079-1 y NBR IEC 60079-1 – Norma sobre Protección Ex "d"
IEC 60079-15 y NBR IEC 60079-15 – Norma sobre Protección Ex "n"
EN 50019 y NBR9883 – Norma sobre Protección Ex "e"
IEC 60079-2 y NBR IEC 60079-2 - Norma sobre Protección Ex "p"
IEC60079-17 y NBR IEC60079-17 – Inspección y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas en Áreas Clasificadas

WEG declara que las instrucciones contenidas en este Manual son parte integrante del contrato y de la garantía del motor.

2. INSTRUCCIONES GENERALES

2.1. APLICACION DE MOTORES

Los motores WEG se destinan, segundo las Normas citadas arriba, para la aplicación industrial.

No es permitida la aplicación de motores estándares en atmósferas explosivas, si no fueran certificados específicamente para estas atmósferas explosivas.



Este símbolo indica que el párrafo contiene informaciones importantes sobre la aplicación de motores em atmósferas explosivas y que deben ser consideradas para evitar daños y riesgos.

Si fueran colocados requisitos especiales por parte del cliente, el mismo tendrá que adoptar las respectivas medidas de seguridad. Si hubiera ambientes que no correspondan a los siguientes requisitos:

1. Temperatura: -20°C hasta +40°C;
2. Altitud: ≥ 1000 m arriba del nivel del mar;
3. O en ambientes con presencia de agua y polvo, la instalación del motor solamente será permitida, si construido específicamente para esta finalidad e indicado en la placa de identificación.



Durante la instalación, operación y mantenimiento deben ser observados los siguientes símbolos:



Advertencia sobre seguridad y garantía;



Informaciones adicionales sobre motores-Ex-e;



Peligro

2.2. TRANSPORTE

Los motores son suministrados con el eje trabado. Las superficies maquinadas son protegidas contra corrosión.



Siempre que transportar el motor, colocar nuevamente la traba en el eje.



Para evitar accidentes y daños al motor, él siempre tendrá que ser levantado con cables y dispositivos apropiados.

Levantar el motor siempre en los respectivos cáncamos de suspensión. Estos cáncamos de suspensión fueron proyectados solamente para el peso del motor; cargas adicionales no son permitidas.

Cuidado especial tendrá que ser tomado cuanto al embalaje, evitando que no se caiga o sufra impactos.

2.3. INSPECCIONES EN LA RECEPCION

Inmediatamente después de recibido inspeccionar el motor para averiguar si no tuvo daños durante el transporte. Después de la recepción, desmontar el sistema de trabado del eje y guardarlo en lugar seguro, pues el mismo deberá ser reaplicado en transportes futuros.

Cualquier no conformidad encontrada deberá ser comunicada inmediatamente a la empresa transportista, a la aseguradora y a la WEG.



El atraso en la comunicación de las no conformidades a la empresa transportista, a la aseguradora y la WEG incidirá en la pérdida de la garantía.

No retire la grasa de protección existente en la punta del eje y ni las gomas o bujes de cierre de los agujeros de las cajas de conexiones, cuando hubiere. Estas protecciones deberán permanecer hasta la hora del ensamblaje final.

Después de su remoción del embalaje, débese hacer una completa inspección visual en el motor. Para los motores con descansos de rodamientos, débese girar manualmente el rotor algunas veces para así nuevamente obtener una distribución uniforme de la grasa.

2.4. ALMACENADO

Caso el motor no sea desembalado inmediatamente, la caja deberá ser almacenada en lugar protegido contra humedad, vapores, rápidos cambios de calor y roedores. Para evitar daños a los descansos, el motor tendrá que ser almacenado en lugar libre de vibración. Cualquier daño en la pintura o en la película de grasa para protección contra oxidación en las partes maquinadas deberá ser retocado.

3. ENSAMBLAJE

3.1. MECANICA

3.1.1. FUNDACION - BASE

Los pies del motor deberán estar apoyados uniformemente sobre la base metálica y así evitar torsiones en la carcasa. La inserción de chapas de compensación en espesuras de hasta 2 mm es permitida.



WEG no se responsabiliza por el dimensionamiento de la fundación y de la base.

3.1.2. ELEMENTOS DE TRANSMISION

Por razones de costo, ahorro de espacio, ausencia de deslizamiento de las correas y mayor seguridad contra accidentes, debería ser preferible, siempre que posible, el acoplamiento directo. También en el caso de transmisión por engranaje reductora debe ser dado preferencia al acoplamiento directo. Cuando el acoplamiento fuere por polea, recomendamos calentar la misma hasta 80°C y hacer el montaje a caliente con herramienta adecuada.

Para evitar daños en los rodamientos y puntas de eje, el ensamblaje y desensamblaje de las poleas deberán ser hechos con herramienta adecuada.



Durante el ensamblaje y desensamblaje de la polea nunca ejercer presión o impacto sobre el rodamiento.



Use siempre acoplamientos flexibles; acoplamientos rígidos requieren construcción especial del descanso y alineamiento axial y radial preciso de los ejes entre ellos.



Tensión excesiva de la correa podrá causar daños a los descansos y llevar a la rotura del eje.



Cuando el acoplamiento fuere por correa, éstas no se pueden cargar electrostáticamente.

Los acoplamientos utilizados deben soportar las vibraciones radiales y axiales durante el funcionamiento del motor. Débese tomar el debido cuidado para que los límites de carga y la rotación admisibles estipulados en los catálogos no sean excedidos.

Los motores WEG son balanceados con media chaveta. Consecuentemente también los acoplamientos, poleas, ruedas dentadas, etc. deben ser balanceados con media chaveta.

3.1.3. ALINEAMIENTO

Especialmente en los acoplamientos directos, el eje del motor tiene que estar alineado axial y radialmente con el eje de la máquina accionada.

Un alineamiento incorrecto puede causar defecto en los rodamientos, vibraciones y hasta mismo llevar a la rotura del eje.

El alineamiento correcto puede ser garantizado a través del uso de relojes comparativos, conforme uno de los métodos mostrados en las figuras 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3.

El desalineamiento en una vuelta completa del eje no puede ser superior a 0,03 mm.

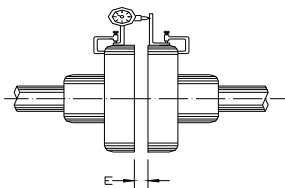


Fig. 3.3.1 - Medición axial (paralelismo).

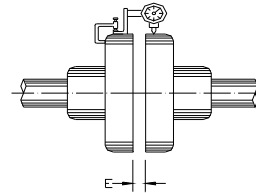


Fig. 3.3.2 – Medición radial (concentricidad).

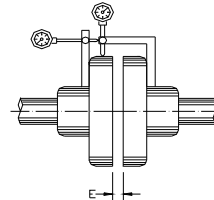


Fig. 3.3.3 – Medición axial y radial combinada.

El alineamiento axial (medida "E") entre las mitades del acoplamiento debe ser hecho según recomendaciones del fabricante.

En el alineamiento/nivelamiento débese considerar la influencia de la temperatura sobre el motor y la máquina accionada.

Las dilataciones distintas de los componentes pueden alterar el estado del alineamiento/nivelamiento durante la operación.



Caso necesario, WEG puede colocar a su disposición su equipo debidamente capacitado, bien como un equipamiento a láser para hacer el alineamiento/nivelamiento del motor/máquina accionada.

3.1.4. VENTILACION

Durante el montaje, considerar todas las condiciones de ventilación:

La distancia de montaje recomendada entre la entrada del aire en el motor y la pared deberá ser, como mínimo, 1/4 del diámetro de la entrada del aire, y permitir el paso de una persona para efectuar la limpieza en la tela de entrada del aire.

En las máquinas con ventilación por medio del aire ambiente, las rejillas de entrada de aire deben ser limpias en intervalos regulares para así garantizar que el aire de la ventilación pueda entrar y salir libremente. El aire caliente no podrá ser succionado nuevamente por el motor.

- En máquinas montadas en la vertical con entrada de aire por encima, la abertura de aire debe estar protegida a través de una cobertura adecuada para evitar que cuerpos extraños puedan caer verticalmente para dentro de las aberturas de ventilación.
- Para máquinas con ventilación independiente, las tuberías y ventiladores deben ser



dimensionados según el flujo del aire requerido por la máquina.

- Deben ser previstos sistemas de protección para monitorar continuamente la presión y el flujo del aire en las tuberías.
- En el caso de máquinas con ventilación interna con protección IP, los tubos, ventiladores y filtros deben ser de construcción y dimensionamiento adecuados y montados correctamente.
- Protecciones montadas para el transporte y almacenado de la máquina deben ser retirados solamente poco antes del montaje.
- Debido a la incidencia directa del sol causar aumento de temperatura, los motores montados externamente siempre deben estar montados debajo de un abrigo.

3.1.5. VIBRACION / BALANCEO

- Todo motor WEG es balanceado dinámicamente con media chaveta;
- El motor WEG es balanceado según Norma, atendiendo el grado de balanceo indicado en la especificación;
- La vibración con la máquina acoplada no deberá ser mayor que los valores indicados en la tabla 3.5.1 abajo.
- Los niveles de alarma y desconexión deben ser ajustados conforme indicados en la tabla 3.5.1, de modo que la máquina siempre sea desconectada cuando alcanzar el valor preestablecido.

28.0			
15	Desconectar! Nivel de vibración muy alto		
7,5			
7,1			
4,5			
2,8		Regular	
1,8			
1,12		Satisfactorio	
0,71			
0,45		Bueno	
0,28			
	K	M	G

Tabla 3.5.1.

- K – Motores de potencias menores <15 kW
- M – Motores de potencias medias >15 kW a <500 kW
- G - Motores de potencias grandes > 500 Kw

3.2. ELÉCTRICA

3.2.1. TENSION DE ALIMENTACION

Débase garantizar que el motor sea conectado en la red de alimentación correcta.

Las secciones de los cables y los dispositivos de protección tienen que ser dimensionados según la corriente nominal del motor.

Los motores WEG son desarrollados según las Normas IEC 34-1, NBR 7094 y son proyectados para una tensión nominal $\pm 10\%$.

Para la frecuencia nominal es permitida una variación de 95% a 103% (Nivel "B").



Motores EEx-"e" son proyectados para una tensión nominal de $\pm 5\%$ y para una variación de frecuencia de $\pm 2\%$ (Nivel "A").

Las curvas en la Figura 4.1.1 y en la Figura 4.1.2 abajo muestran el efecto de la variación de la tensión y de la frecuencia sobre las características de desempeño del motor.

Porcentual de variación de las características del motor

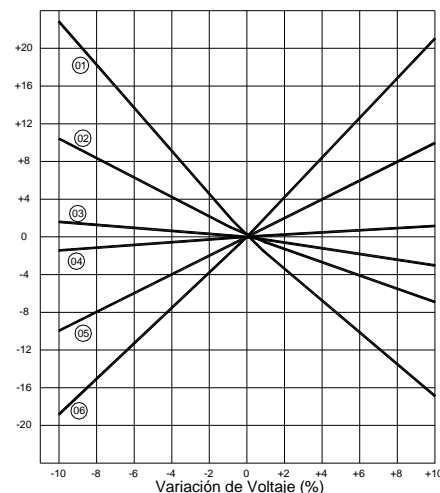


Fig. 4.1.1. Porcentual de variación de voltage.

Leyendas de la Fig. 4.1.1. :

- ① - Deslizamiento
- ② - Corriente Nominal
- ③ - Factor de Potencia
- ④ - Rendimiento
- ⑤ - Corriente de Partida
- ⑥ - Par de Arranque y Máximo

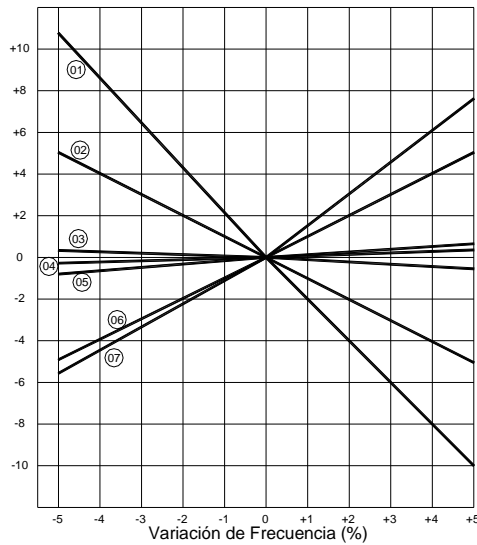


Fig. 4.1.2. - Porcentual de variación de frecuencia.

Legendas de la Fig. 4.1.2.:

- ① - Par Nominal de Arranque
- ② - Corriente de Partida
- ③ - Corriente Nominal
- ④ - Rendimiento
- ⑤ - Factor de Potencia
- ⑥ - Giro
- ⑦ - Pérdidas por Atrito y Ventilación

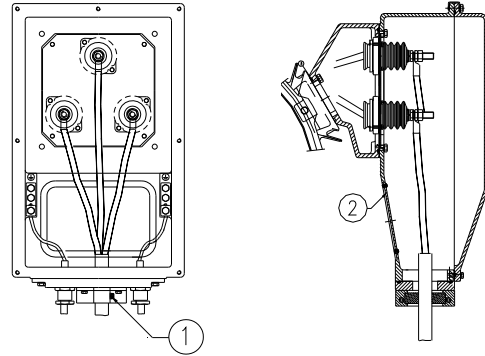
Los efectos presentados no son de validez general y por eso no son válidos para todos los motores!

3.2.2. CONEXIONES

Abrir la caja de conexión y verificar detalles de la caja de conexión, si solicitados. Verificar si la tensión nominal es igual a la especificada en la placa de identificación. Dimensionar los cables de conexión según la corriente nominal del motor, considerando los factores ambientales (por ejemplo, temperatura ambiente, tipo de instalación, etc.)

Cables tripolares de baja tensión aislado con PVC 06-2 kV		
Corriente	Número de cables	Sección del Cable
800A	2	300 mm ²
600A	2	185 mm ²
400A	1	300 mm ²
300A	1	185 mm ²
200A	1	95 mm ²

Cables tripolares de media tensión aislado con PVC 3,6-10 kV		
Corriente	Número de cables	Sección del Cable
315A	1	240 mm ²
200A	1	120 mm ²
100A	1	35 mm ²



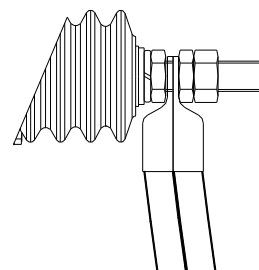
1. Los tornillos tienen que ser apretados con par de 35Nm.
2. La ventana de alivio de presión no debe ser dañada durante la montaje e mantenimiento. Después de la conclusión de estos trabajos se debe, hacer una inspección visual y, si necesario, hacer la reparación de estos puntos con vedaciones originales.

NOTA: La sección de los cables de alimentación debe estar de acuerdo con la documentación del motor.

		Par de apriete Nm	
Piñón	Rosca d	M 12	15,5
		M 16	30

NOTA:

Si fueren conectados dos cables paralelos, las conexiones en los terminales de los piñones de conexión deben ser hechas conforme dibujo abajo:





3.2.3. SENTIDO DE GIRO

Caso los cables de la línea fueren conectados en la secuencia de fase L1, L2, L3 con U1, V1, W1 o T1, T2 y T3, el motor irá girar en el sentido horario. Se dos conexiones fueran cambiadas, o sea, si la red con la misma secuencia de fase L1, L2, L3 fuera conectada con V1, U1, W1 (o U1, W1, V1, o W1, V1, U1) el motor irá girar en el sentido antihorario. Los revestimientos metálicos de los cables (protección de equipotencial) tienen que ser conectados al terminal a tierra previsto para esta finalidad en el interior de la caja de conexión.



Motores previstos para atmósferas explosivas tienen que estar provistos con terminales y arandelas de presión adecuados. Observar distancia mínima de aislamiento entre los cables durante la conexión.

Antes de tapan la caja de conexión, certificarse que todas las tuercas de los bornes y las conexiones a la tierra estén bien fijadas y que todas las vedaciones, inclusive las certificadas de las salidas de los cables estén en perfectas condiciones e instaladas correctamente. Aberturas no usadas deben ser cerradas con bujes certificados.

3.2.4. PROTECCIONES

Los motores son suministrados con sensores PT100 en las protecciones Ex "e" y/o Ex "i" para medición precisa de temperatura, o sea, para monitorear la temperatura en caso de sobrecarga, subtensión o falla del ventilador, etc. Las referencias de las certificaciones respectivas deben ser consideradas.



NOTA: Cuando el motor estuvier equipado con sensor de temperatura (PT 100) para Seguridad Intrínseca (Ex "i"), el sistema de medición conectada en este sensor deberá respetar las condiciones descritas abajo, y el equipo de medición tiene que ser certificado para la misma protección.

Valores eléctricos:

Tensión de Operación $U_i \leq 60V$
 Corriente Medida 0,8 mA ... 2 mA
 Potencia max. $\leq 1,5 W$
 (en caso de falla)

Los conectores de conexión para Seguridad Intrínseca (Ex "i") pueden ser reconocidos por el color, que en este caso es azul.

De la respectiva caja de conexión del motor, los cables deben ser llevados hasta un medidor de temperatura, que está montado en un panel de mando.



Cuando el cliente requiere para condiciones especiales de aplicación, el motor también puede ser suministrado con varios sensores de temperatura, por ejemplo, para la protección del devanado, descanso del rodamiento etc.

La temperatura de la resistencia calibrada PT100 puede ser calculada según la fórmula abajo:

$$T = \frac{R - 100}{0,385}$$

R = la resistencia medida en el PT100

T = Temperatura en °C

Recomiéndase ajustar el relé en las temperaturas abajo:

Componente	Clase Térmica	Alarma	Parada
Devanado	F	140°C	155°C
	H	155°C	180°C
Descanso	-	110°C	120°C

Valores de Temperatura para alarma y parada.

Los valores de alarma y parada pueden ser definidos de acuerdo con la aplicación, pero no deben exceder los valores indicados arriba.



Para motores de áreas peligrosas, el tiempo máximo de desconexión del dispositivo de protección no puede, em caso de sobrecarga o de rotor bloqueado, exceder el tiempo indicado en la certificación de prototipo -EG y el tiempo- t_E indicado en la placa de identificación del motor.



Arranques pesados: Los motores, que serán sometidos a condiciones de tiempo de aceleración $> 1,7 x$ tiempo t_E , deben ser protegidos com dispositivo de protección de sobrecorriente conforme indicaciones en el Certificado de conformidad.

3.2.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Cuando el motor no fuere instalado inmediatamente, el debe ser protegido contra humedad, calor y suciedad, evitando así, que la resistencia de aislamiento sea deteriorada. La resistencia de aislamiento del devanado debe ser medida antes de la primera colocación en operación, bien como después de largos periodos de almacenaje y de desconexión. Si acaso el motor fuera almacenado en ambientes húmedos, la resistencia del aislamiento tiene que ser medida en intervalos regulares.

El valor mínimo de la resistencia de aislamiento debe ser superior a 25MΩ. La Tabla 4.4.1 muestra valores de resistencia de aislamiento medidos en la práctica. La Tabla 4.4.2 da informaciones sobre el índice de polarización.



Resistencia de Aislamiento	
Valores de Resistencia del Aislamiento	Evaluación
< 2MΩ	insatisfactorio
25 ...100MΩ	regular
100...500MΩ	satisfactorio
500...1000MΩ	bueno
> 1000MΩ	óptimo

Tabla 4.4.1.

Índice de Polarización (entre 1 y 10 minutos)	
Índice de Polarización	Evaluación
< 1.5	Insatisfactorio
1.5 hasta 2.0	Regular
> 2.0	satisfactorio

Tabla 4.4.2.



Desconecte el motor de la red antes de hacer cualquier medición de aislamiento.



Para evitar riesgos de descarga eléctrica, descargue los terminales inmediatamente después de la medición.

3.2.6. AJUSTES DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION DEL MOTOR



Los dispositivos de protección de los motores para atmósferas explosivas deben estar conectados siempre y los ajustes deben ser hechos conforme la Norma EN 60079-14, DIN VDE0165 y NBR 5410. Si caso no hubiera indicación en contrario, los motores son proyectados para el régimen S1 (continuo).



Si así fuera exigido por la condición de aplicación, otros dispositivos de protección, además de los mencionados **pueden ser aplicados.**



Todas las protecciones, inclusive las de sobrecorriente deben ser ajustadas con base en las condiciones nominales de la máquina. Esta protección también tendrá que proteger el motor en caso de cortocircuito (i.e, en el caso de rotor bloqueado).

Devanados con conexión Δ deben ser protegidos contra la caída de una fase. Para eso, conectar el relé en serie con las fases del devanado y ajustar en 0,58 veces la corriente nominal.



Todas las protecciones de los devanados y descanso tienen que estar conectadas siempre y ajustadas correctamente.

3.2.7. VERIFICACION DE LAS CONEXIONES ELECTRICAS

- Verifique periódicamente si todas las conexiones y terminales en la caja de conexión están bien ajustadas;
- Verifique el pasaje de los cables en la caja de conexión, las vedaciones de los prensa cables y las vedaciones en las cajas de conexión;
- Remueva todo polvo y suciedad del interior de la caja de conexión, cuando hubiere.



Operaciones en máquinas eléctricas solamente pueden ser hechas, cuando las mismas están paradas y todas las fases desconectadas de la red de alimentación.

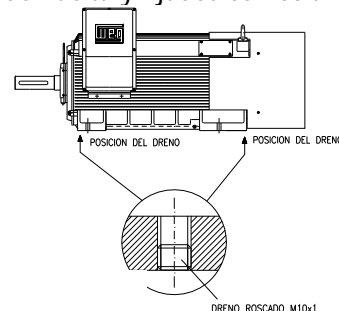
4. VERIFICACION DE LA INSTALACION MECANICA

- Verificar si todos los tornillos de fijación del motor están apretados;
- Evaluar la excentricidad del acoplamiento, medir el juego axial y radial y comparar los resultados con los valores máximos especificados.
- Medir periódicamente los niveles de vibración de la máquina y comparar los resultados obtenidos con los valores indicados en la Tabla 3.5.1.



Cuando el motor permanecer almacenado durante periodos mayores sin que la resistencia de calentamiento esté conectada, existe el peligro de la condensación de agua en el interior del motor.

El agua condensada puede ser drenada a través de la remoción de los bujes rosqueados instalados en los agujeros de drenaje. Sin embargo, después del drenaje, estos bujes rosqueados deben ser colocados de vuelta y fijados con cola Loctite 221.



El agujero del drenaje debe ser mantenido cerrado durante la operación.



5. EMISION DE RUIDO (Propiedades acústicas)

Para garantizar una operación de bajo nivel de ruido, debemos combatir siempre la origen del ruido y la manera como este ruido es transmitido para el medio ambiente. Los siguientes componentes del motor pueden generar ruidos en un nivel audible:

1. El sistema de enfriamiento;
2. Los rodamientos;
3. El circuito magnético.

El nivel de ruido de un motor eléctrico, sin embargo, depende, principalmente, del porte de la máquina, del tipo de ventilación, de su velocidad de rotación y del grado de protección mecánica (involucro).

El ruido generado por el sistema de enfriamiento no es propagado únicamente por el aire y por lo general afecta sólo el nivel del ruido en el ambiente donde la máquina está instalada. Este ruido puede ser reducido a través de encapsulado.

Los ruidos generados por los rodamientos o en el circuito magnético tienen origen mecánica y son causados a través de vibraciones mecánicas de componentes individuales o de toda la máquina, y son propagados a través de la base, paredes o tuberías de ventilación de la máquina. Este tipo de ruido puede ser reducido a través de bases adecuadas y aislamiento de la vibración (amortiguadores). Pero aquí también debemos mencionar que amortiguadores inadecuados pueden hasta mismo amplificar las vibraciones en vez de atenuarlas.

6. MANTENIMIENTO

6.1. LUBRICACION

Dependiendo de las condiciones de aplicación de la carga, de la rotación, temperatura y tamaño, los motores WEG pueden ser suministrados con rodamientos lubricados con grasa o aceite.

La seguridad operacional de los motores depende de la observación de los intervalos de lubricación.



Para la lubricación, usar siempre el tipo de lubricante indicado en la placa de identificación del motor.

Para descansos lubricados con grasa, recomendamos usar grasas con las siguientes características:

GRASAS PARA RODAMIENTOS DE MOTORES			
Fabricante	Grasa	Rango de temperatura (°C)	Aplic.
Esso	Polyrex EM103	-30 a +170	Normal
	Unirex N2	-35 a +175	
Shell	Alvânia R3	-35 a +130	Normal Baja temp.
	Aeroshell 7	-55 a +100	
Klüber	Staburags N12MF*	-20 a +140	Normal
Petrobrás	Lubrax GMA2	0 a +130	Normal
Esso	Beacon 325	-50 a +120	Baja temp.



**Grasas con diferentes tipos de base nunca deberán ser mezcladas.
Ejemplo: Grasas à base de Litio nunca deben ser mezcladas con otras que tengan base de sodio o calcio.**

En principio, los descansos de rodamientos deben ser lubricados con el motor en funcionamiento. De lo contrario, la grasa, en vez de llenar el rodamiento, podrá penetrar a través de las vedaciones para el interior del motor.

NOTA: Antes de hacer la lubricación, limpiar bien las graseras y adyacencias.

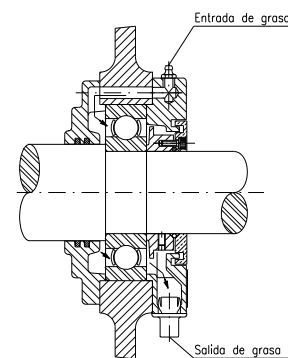


Fig. 6.1.1. – Flujo de grasa a través del descanso.



Almacenar la grasa vieja correctamente.

PROCEDIMIENTOS PARA LA LUBRICACION

1. Retirar la tapa de la salida de la grasa, cuando hubiere.
2. Limpiar con trapo de hilo alrededor del agujero de la graseras.
3. Con el motor en funcionamiento, adicionar la cantidad de grasa indicada en la placa de identificación de los descansos del motor.



4. Dejar el motor funcionando durante 1-2 horas para permitir el escurrimiento del exceso de grasa. Reponer nuevamente la tapa de la salida de grasa, cuando hubiere.
5. Durante la relubricación podrá ocurrir un aumento de temperatura en el descanso. Pero, después de una hora de operación nuevamente deberá ser alcanzada la temperatura nominal de operación. Ver Figura arriba.

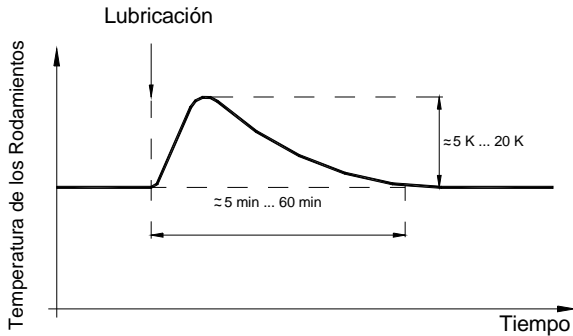


Fig. 6.1.2.

6.1.1. CALIDAD Y CANTIDAD DE GRASA

La relubricación solamente podrá ser hecha con el tipo de grasa compatible y en las cantidades indicadas en la placa de identificación del motor, pues tanto una lubricación deficiente como una lubricación excesiva traen daños para los rodamientos.

La lubricación en exceso causa, debido las resistencias de las partes girantes, un aumento en la temperatura del rodamiento y, consecuentemente, perjudica las características de lubricación de la grasa.

Además, la introducción de grasa en exceso puede provocar su escurrimiento para el interior del motor, depositándose sobre las bobinas.

Para la lubricación de los rodamientos en máquinas eléctricas están siendo utilizados, de una manera general, grasas a base de litio y bisulfeto de molibdenio, visto que estos tipos de grasa presentan una buena estabilidad mecánica, son insolubles en agua y su punto de goteo está cerca de 200°C.

6.1.2. INTERVALOS DE LUBRICACIÓN



Los intervalos de lubricación y las cantidades de grasa indicados en las tablas abajo deben ser considerados apenas como valores orientativos. Para la relubricación atender siempre para los intervalos y las cantidades de grasa indicados en placa de identificación.

INTERVALOS DE RELUBRICACION PARA MOTORES CON EJE HORIZONTAL (60 Hz) – EN HORAS DE OPERACION

ROLAMIENTOS DE RODILLOS CILÍNDRICOS			
Rodamiento	Polos	Horas de operación (h)	Cantidad de grasa (g)
NU222 NU322	8	6400	40
	6	4500	
	4	2000	60
NU224	8	6800	45
	6	4900	
	4	2200	
NU226 NU326	8	6200	50
	6	4300	
	4	1800	85
NU228 NU328	8	5500	55
	6	3700	
	4	1400	95
NU230	10	6300	65
	8	4900	
	6	3100	
NU232	12	6700	70
	10	5700	
	8	4400	
NU234	10	5200	85
	8	3900	
	6	2300	



Usar sólo el tipo de grasa indicado en la placa de identificación.



INTERVALOS DE RELUBRICACION PARA MOTORES CON EJE HORIZONTAL (60Hz) – EN HORAS DE OPERACION

RODAMIENTOS FIJOS DE BOLAS			
Rodamiento	Polos	Horas de operación (h)	Cantidad de grasa (g)
6314	2	3400	30
6316	6	10000	35
	4	8900	
6320	8	10000	50
	6	10000	
	4	6400	
6322	8	10000	60
	6	8700	
	4	4800	
6224	8	10000	45
	6	10000	
	4	5800	
6226	8	10000	50
	6	9300	
	4	5100	
6230	8	3400	65
	6	3400	
	4	3400	
6234	8	8400	85
	6	5600	
	4	2500	

- Intervalo de relubricación normal adoptado para temperatura ambiente de 40°C y tipos de grasa especificados arriba;
- Para aplicación de los descansos en posición vertical, disminuir los intervalos a la mitad;
- Temperatura de trabajo del rodamiento = 70°C;
- Adoptar los factores de corrección de abajo en los intervalos de lubricación de la tabla de arriba, en los siguientes casos:
 - Temperatura de operación menor que 60°C: 1,59.
 - Temperatura de operación de 70°C hasta 80°C: 0,63.
 - Temperatura de operación de 80°C hasta 90°C: 0,40.
 - Temperatura de operación de 90°C hasta 100°C: 0,25.
 - Temperatura de operación de 100°C hasta 110°C: 0,16.

6.1.3. COMPATIBILIDAD

En general, grasas con el mismo tipo de jabón son compatibles entre si, pero dependiendo de la proporción de mezcla, puede haber no compatibilidad. Así siendo, no es recomendable la mezcla de diferentes tipos de grasas, sin antes consultar el suministrador de grasa o la WEG.

6.1.4. DESCANSOS LUBRICADOS CON ACEITE

Para motores con descanso de rodamiento o descanso de deslizamiento lubricados con aceite, débese verificar periódicamente el nivel del aceite. La carcasa del descanso debe ser mantenida limpia para así garantizar una buena disipación de calor. Recomiéndase hacer el cambio de aceite a cada 8000 horas de operación, o siempre que hubiere alguna alteración en las características del aceite.

También se recomienda medir en intervalos regulares la viscosidad y el Ph del aceite.



Chequear diariamente el nivel del aceite, que tiene que estar en el centro del visor.

El aceite a ser usado tiene que poseer las siguientes características:

- Aceite mineral
- Punto de fulgor > 200°C
- Fluidez crítica = -20°C
- Viscosidades
- ISO VG-32
- ISO VG-46
- ISO VG-68

Debido a la viscosidad del aceite se altera con la temperatura, debemos considerar en la elección del aceite los datos del fabricante.



No podrán ser usados aceites con otras viscosidades sin antes consultar a WEG!



6.2. PLAN DE MANTENIMIENTO

- Piezas damnificadas (con rajadas, superficies maquinadas damnificadas y roscas defectuosas), deben ser substituidas. Desaconsejase hacer reparos de estas piezas.
- Todos los servicios aquí descritos deberán ser efectuados por personas especializadas y capacitadas, so pena de causar daños a todo el equipamiento. En caso de dudas, consulte a WEG.



Para motores que deben ser aplicados en atmósferas explosivas, desaconsejamos intentar hacer reparos de piezas damnificadas o gastadas por el uso. Para una reparación segura, recomendamos la aplicación de piezas nuevas originales adquiridas junto al fabricante. Recomiéndase adoptar el siguiente plan de mantenimiento:

DIARIAMENTE	
- Motor completo.	- Inspeccionar el ruido.
- Descansos.	- Controlar el ruido y la vibración.

SEMANALMENTE	
- Descansos.	- Reengrasar: respetar intervalos, conforme placa de lubricación.
- Acoplamiento.	- A partir de la primera semana: chequear alineamiento y fijación y eventualmente reapretar.
- Dispositivos de monitoreo.	- Registrar los valores de la medición.
- Filtro.	- Limpie (cuando necesario).

ANUALMENTE (Revisión completa)	
- Motor completo.	- Reapretar tornillos;
- Devanado del estator y del rotor.	- Inspección visual; - Medir resistencia de aislamiento;
- Cajas de conexión, aterramientos.	- Limpiar interior de la caja de conexión; - Reapretar tornillos;
- Acoplamiento.	- Chequear el alineamiento y reapretar los tornillos.
- Filtro.	- Limpie (cuando necesario).



CADA 2 AÑOS (Inspección para motores Ex"n" conforme la norma NBR IEC60079-17)
Grado de inspección D = Detallada, A = Apurada, V = Visual

Verificar si:		Grado de inspección		
		D	A	V
A EQUIPO				
1	El equipo es adecuado a clasificación del área	x	x	x
2	El grupo del equipo esta correcto	x	x	
3	La clase de temperatura del equipo está correcta	x	x	
4	La identificación del circuito del equipo está correcta	x		
5	La identificación del circuito del equipo está disponible	x	x	x
6	El involucro, los vidrios y el sellado vidrio/metal con juntas o masa están satisfactorios	x	x	x
7	No hay modificaciones no autorizadas	x		
8	No hay modificaciones no autorizadas visibles		x	x
9	Los tornillos, los dispositivos de entrada de cables (directa o indirecta) y los elementos de cierre de entradas no utilizadas son del tipo correcto y están completos y apretados			
	- Verificación física	x	x	
	- Verificación Visual			x
10	Las superficies de las bridas están limpias y en buen estado y las juntas, si hubieren, están satisfactorias			
11	Las dimensiones de los intersticios están dentro de los valores máximos permitidos			
13	Las conexiones eléctricas están apretadas	x		
13	El estado de las juntas de los involucros está satisfactorio	x		
14	Los contactos encapsulados y los dispositivos herméticamente cerrados no están dañados	x		
15	Los involucros con respiración restringida están satisfactorios	x		
16	Los ventiladores de los motores tienen suficiente distancia de los involucros y/o dos elementos de cobertura	x		
17	Los dispositivos de respiro y los drenos están satisfactorios	x	x	
B INSTALACIÓN				
1	El tipo de cable es adecuado	x		
2	No hay ningún daño aparente en los cables	x	x	x
3	El sellado de electroductos, ductos y elementos de pasaje está satisfactoria	x	x	x
4	Los sellos de las cajas y los cables están correctamente rellenados			
5	La integridad del sistema de electroductos y la interfaz con el sistema mixto se mantienen	x		
6	Las conexiones de tierra, incluyendo cualquier conexión de continuidad de tierra, están satisfactorios (es decir, las conexiones están apretadas y los conductores poseen sección recta adecuada)			
	- Verificación física	x		
	- Verificación visual		x	x
7	La impedancia del circuito de fallo (sistema TN) o la resistencia de tierra (sistema IT) está satisfactoria	x		
8	La resistencia de aislamiento está satisfactoria	x		
9	Los dispositivos de protección eléctrica automáticos operan dentro de los límites permitidos	x		
10	Los dispositivos de protección eléctrica automáticos están debidamente ajustados (rearme automático no es posible)	x		
11	Las condiciones especiales de uso (si procede) están conformes	x		
12	Los cables que no están en uso están debidamente terminados	x		
13	Obstrucciones adyacentes a las juntas a prueba de explosión con brida están en conformidad con la IEC60079-14			
14	La instalación con accionamientos de tensión/frecuencia variable está de acuerdo con la documentación	x	x	
C AMBIENTE				
1	El equipo está adecuadamente protegido contra corrosión, intemperie, vibración y otros factores adversos	x	x	x
2	No hay acumulo indebido de polvo o suciedad	x	x	x
3	El aislamiento eléctrico está limpio y seco	x		

Nota: Para los ítems B7 y B8 debe ser levado en cuenta la posibilidad de presencia de la mezcla inflamable cerca del equipo cuando utilizar equipo eléctrico de prueba



CADA 3 AÑOS (Revisión total)	
- Motor completo.	- Desmontar todo el motor; - Chequear partes y piezas.
- Devanado del estator y rotor.	- Limpiar; - Chequear fijación del devanado y de los cierres de las ranuras; - Medir resistencia de aislamiento.
- Descansos.	- Limpiar los descansos; de ser necesario, cambiar; - Inspeccionar casquillo y, de ser necesario, substituir; - Inspeccionar asiento del eje y, si necesario, recuperar.
- Cajas de conexión, aterramientos.	- Limpiar su interior; - Reapretar tornillos.
- Acoplamiento.	- Chequear el alineamiento y reapretar los tornillos;
- Dispositivos de monitoreo.	- De ser posible, desmontar y probar su capacidad de funcionamiento.
- Filtro.	- Limpiar.
- Enfriador aire-aire.	- Limpiar los ductos del enfriador.

Inspección detallada:

La inspección que incluye los aspectos cubiertos por la inspección apurada y, además de eso, identifica los defectos (como terminales flojos) que son detectables únicamente con la apertura del involucro y uso y, si fuera necesario, de herramientas y equipos de pruebas.

Inspección Apurada:

La inspección que incluye los aspectos cubiertos por la inspección visual y, además de eso, identifica defectos (por ejemplo, tornillos flojos) que son detectables únicamente con auxilio de equipos de acceso, como escaleras y herramientas.

Inspección Visual:

Inspección que identifica, sin uso de equipos de acceso o herramientas, defectos que son evidentes, como por ejemplo, a ausencia de tornillos.



CONDICIONES GENERALES DE GARANTÍA PARA PRODUCTOS DE INGENIERÍA

WEG ofrece garantía contra defectos de fabricación o de materiales para sus productos, si no hubiera acuerdo en contrario, por un período de 12 (doce) meses contados a partir del comienzo de operación, o 18 (dieciocho) meses de la fecha de fabricación, lo que primero ocurrir. La garantía no depende de la fecha de instalación del producto y los siguientes requisitos deben ser satisfechos:

La condición es que los productos estén instalados, operados y mantenidos correctamente según las Instrucciones de los Manuales de Operación de WEG.

Se excluyen de esta Garantía y Responsabilidad por daños que no pueden ser atribuidos a materiales o construcciones defectuosas o deficientes, mas que son causados, por ejemplo, por el desgaste natural debido al uso, mantenimiento inadecuado, sujeción a esfuerzos excesivos, equipamientos inadecuados, influencias químicas o electrolíticas.

Servicios de ensamblaje o desensamblaje realizados por nuestros técnicos, bien como debido a otras razones no defendidas por nosotros.

Caso la reparación fuere exigida en la empresa del comprador, los costos relacionados, como transporte, gastos de viaje, hospedaje y alimentación, bien como los costos de desensamblaje y ensamblaje de las piezas defectuosas serán pagadas por el cliente.

La reparación y/o sustitución de piezas defectuosas no prorroga bajo ninguna hipótesis el plazo de la garantía original, de no ser que esa prórrogación sea concedida y comunicada por escrito por el fabricante.

Esta es la única Garantía que WEG asume cuanto a esta venta.

Estas condiciones sustituyen todos los acuerdos verbales o por escrito establecidos anteriormente. Ningún empleado, representante o cualquier otra persona está autorizada a conceder cualquier garantía a nombre de WEG, o asumir alguna otra responsabilidad cuanto a los productos WEG. Si fuera concedida alguna garantía o asumida sin la autorización por escrito de WEG, esta garantía será declarada automáticamente como anulada.

Responsabilidad

Excepto las "Condiciones Generales de Garantía para Productos de Ingeniería" mencionadas en el párrafo anterior, WEG no tendrá ninguna responsabilidad frente al comprador, incluyendo sin limitaciones, con referencia a daños consecuentes, reivindicaciones de indemnización, gastos con servicios y otros costos que fueran causados por la no observación del Manual de Operación y de Mantenimiento. Además, el comprador también declara mantener el fabricante libre de indemnizaciones por daños (exceptuando los costos con reparaciones o con la reposición de productos defectuosos descritos en el párrafo arriba), causados directa o indirectamente con relación a/o proveniente de pruebas, aplicación, operación o reparación inadecuados de productos WEG, descritos en esta oferta o suministrados por WEG al comprador.



WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000 89256-900 Jaraguá do Sul/SC

Tel. (047) 3276-4000 Fax (047) 3276-4030

www.weg.com.br



DECLARACION DE CONFORMIDAD

Fabricante: **WEG Equipamentos Eléctricos S.A.**

Dirección: Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000.
89256 900 - Jaraguá do Sul, SC.
CNPJ: 07.175.725/0001-60

Denominación del Producto: Motores Trifásicos Asincrónicos
HGF, MGF, MGW, MGI, MGL, MGR.

WEG Equipamentos Eléctricos S.A. declara, a través de esta bajo exclusiva responsabilidad, que los motores arriba mencionados fueron construidos según la EN 60 034-1 y en conformidad con las siguientes Normas:

Para motores Ex "e":

EN 50014

EN 50019

NBR 9893

Para motores Ex "p":

IEC 60079-0

NBR IEC 60070-0

IEC 60079-2

NBR IEC 60070-2

Para motores Ex "n":

IEC 60079-0

NBR IEC 60070-0

IEC 60079-15

NBR IEC 60070-15

Los productos especificados son destinados exclusivamente para el ensamblaje en otra máquina y son fabricados según la Directriz 94/9/EG.

Los motores son destinados para accionamiento de otras máquinas. Queda prohibida su operación en cuanto la conformidad del producto final no atiende a la Directiva 94/9/EG.

Para Atmósferas Explosivas observar siempre el Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento de Motores - WEG.

WEG Equipamentos Eléctricos S.A.
Jaraguá do Sul, 29 de maio de 2008.

Roberto Bauer
Director Superintendente

Roberto Krelling
Director



WEG EXPORTADORA S.A.

Av. Prof. Waldemar Grubba, 3000 - 89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brazil

Phone: 55 (47) 3276-4000 - Fax: 55 (47) 3276-4030

www.weg.net