

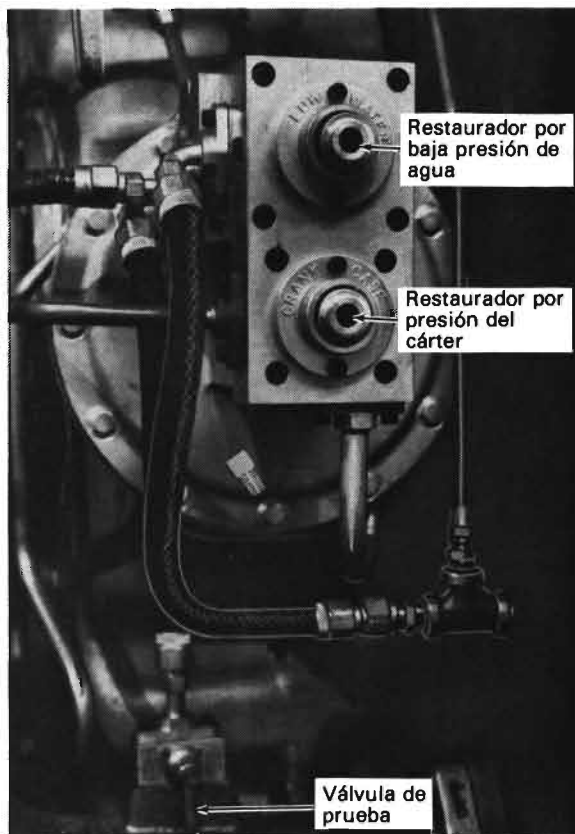


# Pointers

## PROTECTORES DIFERENCIALES PARA MOTORES DIESEL

### APLICACION Y OPERACION

Los protectores por diferencial de presiones para los motores Diesel, Fig. 1, se han aplicado a los motores supercargados desde mediados de 1978 y ahora se programa su aplicación en motores de aspiración normal que se entreguen después de marzo de 1979.



22723

Fig.1 -Protector diferencial del motor diesel combinado (Delta P)

Mediante estos aparatos se aumenta la protección a motores con sistemas de enfriamiento presurizados por medio de una mejor detección de las fallas en el

sistema de enfriamiento. Esto se logra midiendo las presiones de entrada y salida del agua en la bomba y comparando la diferencia con la presión en la cámara de aire. Si la diferencia de presiones a través de la bomba cae a un valor inferior a la que existe en la cámara de aire por efectos de cavitación en la bomba, el protector del motor se disparará.

La parte correspondiente a la baja presión de agua del protector diferencial se encuentra encima de la parte que corresponde a la detección de presión del cárter, de manera que la cámara de presión de entrada a la bomba del aparato pueda descargarse cuando se purgue el sistema de enfriamiento, evitando así desperfectos por congelamiento.

La parte correspondiente al cárter del nuevo protector no varía en sus funciones del protector anterior.

### VENTAJAS DEL PROTECTOR DIFERENCIAL SOBRE EL PROTECTOR TIPO

El protector diferencial del motor Diesel protege a la locomotora con sistema de enfriamiento presurizado en la misma forma que un protector no diferencial protege con un sistema de enfriamiento no presurizado. Como los nuevos protectores no se ven afectados por la presurización del sistema de enfriamiento, ofrecen mayor protección en los siguientes casos que suelen dar lugar a cavitación en la bomba del agua:

1. Pérdida de líquido refrigerante.
2. Calentamiento del motor debido a falla del sistema de enfriamiento. (La cavitación se presenta en el punto de ebullición del agua).
3. Gases de escape en el sistema de enfriamiento debido a fisuras en cabezas o cilindros.
4. Deficiencias de ventilación en el sistema de enfriamiento que resultan en bolsas de aire atrapadas en el sistema.

El protector no diferencial opera solamente cuando la presión del caudal de salida de la bomba de agua decrece por debajo de la presión en la cámara de aire. Es así que es posible que se presente la cavitación en la bomba sin que se dispare el protector, si la presurización del sistema evita que la presión en el lado de descarga baje a un valor inferior a la de la cámara de aire.

## APLICACION DE PROTECTORES DIFERENCIALES

Para obtener una mejor protección de motores turbocargados con sistemas de enfriamiento presurizados, puede sustituirse el protector 8428395 en locomotoras de cierta edad por el protector diferencial 9320130.

Las locomotoras que se estén utilizando en túneles, que en la actualidad lleven un tapón para sistema de enfriamiento presurizado a 12 libras por pulgada cuadrada (.84 Kg/cm<sup>2</sup>) y protector Núm. 8428395 deberán dotarse de un tapón de 20 libras por pulgada cuadrada (1.4 Kg/cm<sup>2</sup>) cuando se les instale un protector diferencial. El tapón de 20 libras se hace necesario en el caso del protector diferencial para lograr que el motor se pare a la misma temperatura que lo hace en el caso de tener el tapón de 12 libras y protector 8428395.

El protector diferencial 9505867 puede aplicarse a locomotoras con motores sin turbocargador que en la actualidad llevan el protector 8464678, mejorando así la protección del motor.

## LA PRUEBA DE LOS PROTECTORES DIFERENCIALES

Ya que el detector de presión diferencial compara la diferencia en la presión de la bomba con la presión de la cámara de aire no puede probarse en un motor parado. El motor deberá estar funcionando y el sistema de enfriamiento deberá estar ventilado después de llenarse para que el botón restaurador por baja presión de agua pueda armarse.

Consúltese el Boletín de Conservación M.I. 260 que contiene instrucciones para el desarmado, reparación, ensamble y prueba del protector diferencial para motores.

## LOCALIZACION DE FALLAS

El motor Diesel queda protegido por el protector, por la válvula de aceite caliente y por la porción del gobernador detectora de baja presión de aceite. Ya que en un momento dado resulta problemático determinar cuál de los dispositivos de protección ha

operado para parar el motor, la guía que se da a continuación servirá para ayudar al operador y al personal de mantenimiento a efectuar dicha determinación. Habrá casos en que el personal de operación no pueda corregir el problema, pero sus observaciones podrían resultar muy valiosas para el personal de mantenimiento.

Tanto la porción relacionada con el cárter como la relacionada con la baja presión del agua del protector, conjuntamente con la válvula para aceite caliente, al dispararse, reducen la presión del aceite lubricante en la línea que va al gobernador lo cual ocasiona que el gobernador pare el motor por baja presión de aceite. Por lo tanto, el botón de baja presión de aceite en el gobernador se saltará por cualquier circunstancia que haga operar al protector.

Cuando la porción del protector ligada a la presión dentro del cárter opere haciendo saltar al botón del gobernador indicador de baja presión de aceite, no se remueva ninguna tapa de inspección ni se quiten las tapas superiores para investigar la falla hasta no haber parado el motor, y hasta que no hayan transcurrido por lo menos 2 horas y el motor se haya enfriado.

El motor no deberá arrancarse hasta no efectuar una inspección completa de la cámara de aire que indique que no existe algún problema con el motor. Búsqense fugas entre el cárter y el colector de aceite, elemento del separador de aceite atascado, pistones rajados, anillos rotos, o conjuntos de potencia rayados o con indicaciones de que se hayan arrastrado. Si la inspección no revela desperfecto alguno, el motor podrá entonces arrancarse, para verificar la presión dentro del cárter en cada punto del acelerador.

El nivel del aceite deberá tomarse en la posición de holgar, ya que un nivel excesivo de aceite puede también ocasionar que la porción del protector ligada a la presión dentro del cárter se dispare.

Si las bayonetas medidoras del nivel de aceite han sido desalojadas de sus tubos por la alta presión, o si las tapas de las cubiertas superiores se encuentran entreabiertas, no deberá arrancarse nuevamente el motor estando la locomotora en camino.

Si el botón relacionado con la baja presión del agua se dispara y no así el botón indicador de baja presión de aceite, habrá indicación de que el motor no se ha parado por operación del protector. Cuando el motor se para rápidamente estando acelerado, como es el caso cuando opera el dispositivo de sobrevelocidad o por acción del botón de

emergencia, la presión de la bomba del agua cae más rápidamente que la presión dentro de la cámara de aire y puede dispararse el botón indicador de baja presión de agua. Lo anterior sucede especialmente en el caso de que se tenga un protector diferencial.

Si los botones indicadores de baja presión de aceite y de agua, ambos se disparan, verifíquese la condición del sistema de enfriamiento al cual puede faltarle líquido refrigerante, o la bomba del agua puede haber fallado.

Si no hay fallas del sistema de enfriamiento detectables a la simple vista, deberá entonces determinarse si la falla está en el sistema de enfriamiento o en el sistema de lubricación. El sistema de lubricación podrá examinarse leyendo la presión del manómetro una vez arrancado el motor: la presión deberá aumentar conforme el motor se acelera.

Si la presión del lubricante no es normal, puede deducirse que el motor se ha parado por falla en el sistema de lubricante. Cámbiese el filtro del turbocargador o búsquense otras causas para la baja presión. Si la presión del lubricante es normal y tanto el botón del aceite como el del agua se han disparado, el motor se ha parado por falla en el sistema de enfriamiento o por la válvula de aceite caliente.

Las siguientes posibles causas en el sistema de enfriamiento deberán verificarse.

1. Falta de líquido refrigerante.
2. Falla de la bomba del agua.
3. Gases de escape en el sistema de enfriamiento. (Cabeza o cilindro rajado).
4. Tapa de presión defectuosa.
  - a. Falla del ventilador del sistema.
  - b. Radiador atascado (entrada del aire o la malla de la entrada de agua).
  - c. Operación en túnel.
  - d. Persianas de admisión de aire trabadas en posición cerrada.
5. Falta de ventilación en el sistema de enfriamiento.

Si la presión de aceite es normal y no se han disparado los botones indicadores, (Recuérdese que la porción detectora de baja presión de agua del protector puede haberse disparado, como quedó explicado anteriormente), la causa de que el motor se haya parado ha sido la válvula de aceite caliente. Las posibles causas son las siguientes:

1. Válvula de aceite caliente defectuosa (con el tiempo la temperatura de abertura de la válvula ha aumentado). Esta válvula debe probarse cada dos años.
2. Falla en el sistema de enfriamiento está ocasionando una alta temperatura en el aceite que entra al motor.
  - a. Falla en el ventilador del sistema.
  - b. Radiadores atascados (entrada del aire o la malla de la entrada de agua).
  - c. Operación en túnel.
  - d. Persianas trabadas en posición cerrada.

Nuestra experiencia indica que hay una mínima cantidad de casos en que los motores Diesel se paren por operación de la válvula de aceite caliente. Ha habido casos en que los motores se han parado por un cambio en la temperatura de abertura de la válvula; pero si éstas se prueban cada dos años, la incidencia de estas fallas será mínima.

### **MAQUINADO DE LOS MARCOS DE LAS CABEZAS DE CILINDRO**

En el curso de servicio normal, los marcos de las cabezas de cilindro crecen longitudinalmente debido a los efectos del calor. Pueden presentarse fugas de aceite y fisuras en la caja del dispositivo de sobrevelocidad cuando los marcos crezcan más allá de las placas que limitan la longitud del cárter.

A partir del 30 de abril de 1979 EMD ha venido maquinando los marcos tanto en motores nuevos como en motores de intercambio  $0.030'' \pm 0.010''$  ( $0.762 \text{ mm} \pm 0.254 \text{ mm}$ ) más cortas que la longitud del cárter. Se recomienda que aquellos talleres que cuentan con la maquinaria adecuada adopten esta medida cuando hagan una reparación general a sus motores.

Ya que la longitud de los cárteres varían, los marcos deberán medirse antes de removerse del cárter. En el caso de que los marcos se remuevan antes de medirse no será necesario reponer y reapretar todos

los tornillos. Tan solo será necesario reponer y apretar los tornillos de montaje de los marcos a la caja de árboles de levas a un valor de 40 libras-pié (5.53 Kg-m) para lograr una medición precisa.

#### ESPECIFICACIONES PARA EL MAQUINADO DE LOS MARCOS

1. Remuévanse  $0.030'' \pm 0.010''$  ( $0.762 \pm 0.254$  mm) de cualquiera de las dos placas extremas.
2. Espesor mínimo de las placas extremas  $0.187''$  (.47498 mm).
3. La placa extrema debe quedar paralela dentro de  $0.010''$  (0.254 mm) después del maquinado.

#### APLICACION DE LOS MARCOS

1. Aplíquese el marco al cárter y apriétense manualmente todos los tornillos. Si se utilizan los tornillos ya usados, lubríquense las cuerdas

con una ligera capa de aceite. Si los tornillos son nuevos utilícense sin lubricante alguno.

2. Apriétense a su valor de torsión los tornillos que unen al marco con la caja de los árboles de levas.
3. Principiando por el extremo de impulsión de los árboles de levas, apriétense a su valor de torsión la fila de tornillos interiores, (los más cercanos al múltiple de escape).
4. Principiando por el extremo de impulsión de los árboles de levas, apriétense a su valor de torsión la fila de tornillos exteriores.
5. Apriétense a su valor de torsión los tornillos que unen el marco con la caja del dispositivo de sobrevelocidad.

#### **NOTA**

Apriétense todos los tornillos del marco a 40 libras-pié (5.53 Kg-m).