**Apéndice “A”**

**11.1** Líquido de referencia.

Se debe usar éter monometílico del trietilen glicol grado líquido para frenos, con las siguientes características:

ETER MONOMETILICO DEL TRIETILEN GLICOL (EMTEG)\*, GRADO LIQUIDO PARA FRENOS

|  |  |
| --- | --- |
| PROPIEDADES | REQUERIMIENTOS |
| CROMATOGRAFIA | 94% DE AREA, mín. |
|  | Ninguno de los materiales precedentes, que sigan al EMTEG a través de la columna podrán exceder 4% del área que sigan EMTEG |
| CONTENIDO DE AGUA | 0,3% por peso, máx |
| ACIDEZ | 0,2% por peso, máximo como ácido acético |
| MATERIA SUSPENDIDA | Substancialmente libre |
| APARIENCIA | Líquido claro, 100 unidades APHA, máx. |
| PUNTO DE EBULLICIÓN A REFLUJO EQUILIBRADO | 513 K(240C) mín. |

\*Se estabiliza adicionando 1 a 4% en peso de 4,4 isopropilideno difenol.

**11.2** Líquido de compatibilidad.

Se debe usar el líquido de compatibilidad, una mezcla de líquido para frenos de composición fija. Este líquido es una mezcla de seis marcas de líquido para frenos a base de poliglicoles, en partes iguales por volumen.

a. DOW HD50-4

b. Delco Supreme II

c. DOW BF2000

d. Wagner-Cooper H-112

e. Toyota BF2500H

f. Hoechst BF-6-M

**11.3** Gomas para cilindro de rueda, goma primaria y goma secundaria para cilindro maestro (véase figura 8).

Se deben usar gomas para cilindro de rueda y gomas para cilindro maestro a base de estireno butadieno. Formulación del compuesto de hule de estireno butadieno.

|  |  |
| --- | --- |
| Ingredientes | Partes por peso |
| SBR 1503 | 100 |
| Negro de humo | 40 |
| Oxido de zinc | 5 |
| Azufre | 0,25 |
| Acido esteárico | 1 |
| N-terciario butyl-2-Benzotiazol sulfenamida | 1 |
| Dibetanaftil-p-fenilen Diamina | 1,5 |
| Peróxido de dicumilo (40% de CaCO3)\*2 | 4,5 |
| TOTAL | 153,25 |

Usar solamente dentro de los 90 días después de fabricación y almacenarlo a temperatura abajo de 300 K (27ºC). Propiedades de los compuestos de hule: el tiempo de vulcanizado es de 12 min a 453 K (180°C) y deben cubrir los siguientes requisitos:

Requisitos del compuesto de hule.

|  |  |
| --- | --- |
| PROPIEDADES | REQUERIMIENTO |
| Dureza shore A | 63+-3 |
| Resistencia a la tensión | 17,5 MPa |
| Elongación | 350% mínimo |
| Tensil, después de 70 h a 125C | 30% de decremento máx. |
| Elongación después de 70 h a 125C | 50% de decremento máx. |
| Dureza, después de 70 h a 125C | De 0 a 10 GIDH, incremento |
| Comprensión residual, después de 22 h a 125C (Método B) | 15 a 20% |
| Temperatura de fractura | 313 K (-40C), máx. |

Gomas para frenos preparadas a partir del compuesto para hule.

Las gomas deben ser preparadas a partir del compuesto de hule por vulcanización bajo condiciones requeridas para obtener las propiedades dadas en la tabla anterior. Las dimensiones de la goma deben ser las adecuadas para el cilindro de frenos usado para la prueba de servicio simulado en 9.8.

Las gomas pueden ser usadas para las pruebas del líquido para frenos, en el transcurso de 36 meses a partir de fecha de fabricación cuando son almacenadas en ausencia de luz, a temperatura ambiente que no exceda de 311 K (38°C) y estar protegidas adecuadamente de la contaminación atmosférica y otros contaminantes. Después sacar las gomas de su almacenamiento deben ser acondicionadas, poniéndolas sobre una superficie lisa, por un periodo de 12 h a temperatura ambiente con objeto de que las gomas tomen su configuración original antes de medirlas.

**11.4** Ensamble de cilindro maestro.

Para la mejor realización de la prueba se debe usar un cilindro maestro con un diámetro interior entre 28,58 mm a 28,65 mm o equivalente, con pistón de aluminio de un diámetro entre 28,52 mm y 28,55 mm con la siguiente composición: cobre 4,5%, manganeso 0,6%, magnesio 1,5% y 93,4% de aluminio, y gomas de estireno butadieno, ver figuras 9 y 10.

**11.5** Ensamble de cilindro de rueda.

Para mejor realización de la prueba se debe usar un cilindro de rueda, con un diámetro interior entre 28,60 mm y 28,66 mm cuyos diámetro de pistones estén entre 28,52 mm y 28,55 mm, estén fabricados de una aleación de aluminio con la siguiente composición: cobre 4,5%, manganeso 0,6%, magnesio 1,5% y 93,4% de aluminio y gomas de estireno-butadieno, ver figura 8.

**11.6** Tubo de acero.

Se debe usar un tubo de acero bundy, de 6,35 mm de diámetro nominal de doble pared, que tenga las siguientes propiedades mecánicas:

Esfuerzo a la deformación 170 MPa mínimo.

Esfuerzo a la tensión 290 MPa mínimo

Elongación en 50 mm 14% a 40%

Dureza 65 escala Rockwell 30T

1 Pa = 1N/m2

Conectar la tubería desde la salida del cilindro maestro a los cilindros de rueda, éste debe ser reemplazado en cada prueba (longitud mínima 915 mm).

Se requiere una uniformidad en el tamaño de la tubería, el tubo de 6,3 mm de diámetro se adapta mejor a los conectores.

**11.7** Carta de prueba de poder de encubrimiento.

Se debe usar la carta de prueba de poder de encubrimiento (véase figura No. 14).

**11.9 ELIMINADA**

**11.9** Placa de hule de terpolímero de etileno y un dieno (EPDM).

Formulación de compuesto de hule de estireno butadieno y un dieno.

|  |  |
| --- | --- |
| INGREDIENTES | PARTES POR PESO |
| Hule EPDM 1320 | 100 |
| Oxido de zinc | 5 |
| Negro de humo | 43 |
| 2,2,4-Trimetil quinolina 1,2-Dihidro polimerizada | 2 |
| Peróxido de dicumilo (40% DE CaCO3 precipitado) \*2 | 10 |
| total | 160 |

Usar solamente dentro de los siguientes 90 días a partir de su fabricación y almacenarlo a una temperatura inferior a 300k (27°C). Propiedades de los compuestos de hule: El tiempo de vulcanizado es de 25 minutos a 448k (175°C).

Propiedades del compuesto de hule.

|  |  |
| --- | --- |
| PROPIEDAD | REQUERIMIENTO |
| Dureza, en GIDH | 70±3 |
| Resistencia a la tensión | 13,8 MPa |
| Ultima elongación | 225% Mín. |
| Resistencia a la tensión, Mín., después de 22h a 448K (175 C) | 15% de decremento Máx. |
| Elongación después de 22 h a 448K (175 C) | 30% de decremento Máx. |
| Dureza, incremento después de 22 h a 448 K (175 C) | De 0 a 10 |
| Compresión residual, después de 22 h a 448K (175 C) (Método B) | 20% Máx. |
| Temperatura de fractura | 219,2K (-53,8 C) Máx. |

Tapetes lisos preparados a partir del compuesto de hule. Las laminillas de prueba de aproximadamente 150 mm x 150 mm x 1,9 mm deben ser preparados a partir del compuesto de hule, por vulcanización. Estos tapetes pueden ser usados en las pruebas de líquido para frenos dentro de los 36 meses a partir de su fecha de manufactura, siempre y cuando se almacene en ausencia de luz a temperatura que no exceda a 311K (38°C) y estar protegidos contra la contaminación atmosférica y otros contaminantes

Cuando se almacene a otra temperatura diferente a 300k (23°C +- 5°C), el material deberá dejarse estabilizar a la temperatura del laboratorio antes de medir.

**11.10** Agente Humectante.

Se deben usar como agente humectante un glicol polioxialquilénico o equivalente.

**APENDICE “B“**

En virtud de que los requisitos establecidos en el punto 7.8 “Comportamiento en servicio simulado” y su método de prueba en 9.8, se consideran como una prueba complementaria, estos puntos no serán exigibles cuando se demuestre el cumplimiento de los demás requisitos dados en los demás puntos de la presente Norma.

**APENDICE “C“**

TABLA 1.- Tolerancia de calibración para los tubos de centrífuga.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Límites en cm3 (ml) | Subdivisiones en volumen cm3 (ml) | Tolerancia en cm3 (ml) |
| De 0 a 0,1 | 0,05 | ± 0,02 |
| De 0,1 a 0,3 | 0,05 | ± 0,03 |
| De 0,3 a 0,5 | 0,05 | ± 0,05 |
| De 0,5 a 1,0 | 0,10 | ± 0,05 |
| De 1,0 a 2,0 | 0,10 | ± 0,10 |
| De 2,0 a 3,0 | 0,20 | ± 0,10 |
| De 3,0 a 5,0 | 0,5 | ± 0,20 |
| De 5,0 a 10 | 1,0 | ± 0,50 |
| De 10 a 25 | 5,0 | ± 1,00 |
| De 25 a 100 | 25 | ± 1,00 |

TABLA 2.- Velocidad de rotación para centrífugas de varios diámetros

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Diámetro del área de centrifugación en cm\* | r/min a 600 de F.C.R | r/min a 700 de F.C.R \*\* |
| 48,26 | 1 490 | 1 610 |
| 50,80 | 1 450 | 1 570 |
| 53,34 | 1 420 | 1 530 |
| 55,55 | 1 380 | 1 500 |

\* Medida entre la punta de los tubos opuestos estando en posición de rotación.

\*\* F.C.R es la fuerza centrífuga relativa.

**Nota.-** Para obtener revoluciones por minuto emplear la ecuación siguiente:



donde:

*d* es el diámetro de la parte de centrifugación medida entre las puntas de los tubos opuestos cuando están en posición de rotación.

**APENDICE “C“**

Las unidades kgf/cm2 están en desuso con base a la NOM-008-SCFI-1993 **(Actual NOM-008-SCFI-2002)**. En el cuerpo de esta NOM aparecen entre paréntesis sólo para fines prácticos, ya que las unidades para presión que deben emplearse son pascales “Pa”.