

# Preguntas a Gerrit Kadijk (TNO) Seminario web interno de NPTI

#### ¿Los límites están establecidos por Norma o año de antigüedad?

Esencialmente los valores límite para los filtros de partículas diesel de flujo de pared están vinculados a la clase Euro. Los valores límite del PTI-PN son:

Euro 3, 4 and 5a      1,000,000 #/cm<sup>3</sup>

Euro 5b, 6 and VI      250,000 #/cm<sup>3</sup>

Por razones prácticas (porque hay un período de transición para cada clase de euro en Europa) los valores límite de PTI-PN holandeses se fijan por fecha de registro (DOR) y estos son:

DOR < 31-12-2014 El valor límite del PN es de 1.000.000 #/ cm<sup>3</sup>

DOR > 01-01-2015 El valor límite del PN es de 250.000 #/ cm<sup>3</sup>

#### ¿Cómo consideran la medición del deterioro?

Si se refiere al deterioro del equipo, el equipo de prueba tiene sistemas activos para la detección de fallos de funcionamiento. Cada año los probadores PTI-PN deben ser mantenidos/calibrados.

#### ¿Con qué frecuencia se realiza la calibración del equipo?

Anualmente.

#### ¿Qué sistemas están actualmente certificados en los Países Bajos?

Actualmente los contadores de PTI-PN no están certificados. El primer probador PTI-PN es el proceso de aprobación de tipo. Se espera que en el transcurso del 2020 varios probadores PTI-PN sean certificados.

#### ¿Hay un límite para el EURO III + DPF?

1.000.000 #/cm<sup>3</sup> pero estos vehículos son muy raros en Holanda.

## GRUPO DE TRABAJO - NPTI

### Q&A Webinar 1

**Si los FP NO forman parte del diseño original del equipo o de la unidad de transporte, ¿a partir de qué kilometraje o después de cuánto tiempo, es recomendable incorporar este dispositivo?; lo anterior, considerando que las "garantías" se pierden al añadir componentes que no estaban al salir de fábrica**

Justo después del período de garantías se pueden instalar filtros de partículas diesel como retrofit. Se recomienda encarecidamente vigilar el estado del motor porque el aumento de las emisiones de PM del motor probablemente destruirá el filtro de partículas retrofit. El mantenimiento y la reparación del motor es una cuestión clave. Por favor, consulte a la organización VERT en Suiza, ver <https://www.vert-dpf.eu/>

#### **¿Cuál es el equipo recomendado para medir las partículas?**

Actualmente el TSI 3795 (NPET) es el único contador de partículas PTI-PN certificado. A finales de 2020 se espera que estén disponibles probadores de PN de bajo costo.

Ejemplos de los probadores de PTI-PN anunciados:

<https://ten-automotive.com/products/particle-counter/>

[http://www.sensors-inc.com/Products/Inspection\\_Maintenance/APA](http://www.sensors-inc.com/Products/Inspection_Maintenance/APA)

**A la fecha sólo existe un equipo con certificación de tipo en el mercado, esto impone precios no competitivos. ¿Cuál es su opinión de la posibilidad política de implementar el programa N-PTI con un sólo equipo certificado?**

Cuando sólo hay un probador PN certificado en el mercado, los programas N-PTI no son posibles. Hay una necesidad de competencia. Dentro de un año la competencia estará en el nivel adecuado.

Ejemplos de los probadores de PTI-PN anunciados:

<https://ten-automotive.com/products/particle-counter/>

[http://www.sensors-inc.com/Products/Inspection\\_Maintenance/APA](http://www.sensors-inc.com/Products/Inspection_Maintenance/APA)

**Se mencionó qué hay un equipo TSI certificado. El equipo Nanomet que está disponible en México ¿no cuenta con certificación bajo la regulación de los Países Bajos?**

Nanomet está certificado bajo la legislación de homologación de vehículos (para pruebas en carretera) y es un probador PN relativamente caro (45.000 euros) y por lo que sé está destinado a pruebas de

## GRUPO DE TRABAJO - NPTI

### Q&A Webinar 1

homologación de vehículos (no para PTI). El TS E4RI NPET es un probador PTI-PN dedicado y certificado en Suiza (precio aprox. 25.000 euros) pero aún así demasiado caro para fines de PTI.

#### **Entiendo que el tester económico tendría un límite bajo de medición. En Chile, hay una tasa importante de falas de filtros. ¿Cómo esto podría afectar la selección de un instrumento?**

Cuando un probador de PN tiene una lectura máxima de 5.000.000 #/cm<sup>3</sup> se pueden encontrar todos los filtros de partículas diesel defectuosos. En caso de una emisión de PN relativamente alta (dos veces el valor límite) se aconseja detener la prueba de PTI inmediatamente y marcar el vehículo con una falla de PTI. Este modo de fallo rápido podría ser un elemento clave en la selección de un instrumento.

Para información, el TSI ofrece una NPET de alta concentración con un rango de medición de hasta 50.000.000 #/cm<sup>3</sup>.

#### **¿Podría comentarnos sobre el retrofit y la certificación de los DPF?**

La organización suiza VERT tiene un excelente programa de aprobación de tipo con requisitos para el retrofit de filtros de partículas, véase <https://www.vert-dpf.eu/>. Además, un buen mantenimiento es una necesidad para asegurar las emisiones a largo plazo (lubricantes de motor apropiados de bajo SAPS, limpieza/eliminación regular de cenizas del DPF y controles regulares de los inyectores de combustible son elementos clave). El éxito de la modernización del DPF depende en gran medida de su aplicación. Con el tiempo, es necesario resolver los problemas de durabilidad técnica. El enfoque de mantenimiento requiere una actitud profesional para mantener los filtros de partículas en el estado adecuado.

#### **¿Este método es compatible o aplicable a los vehículos en uso con tecnologías EURO III y anteriores?**

No, el método se ha desarrollado para vehículos con un filtro de partículas diesel de flujo de pared con una emisión de partículas relativamente baja. Para los vehículos sin filtros de partículas diesel se recomienda el uso de medidores de humo u opacidad.

#### **¿Existe la posibilidad de tener válvula de EGR abierta al ralentí?, el EGR está pensado para controlar NOX que suelen obtenerse a elevado régimen de giro de motor**

#### **¿Es posible tener una válvula EGR abierta al ralentí, la EGR está diseñada para controlar el NOX que se obtiene normalmente a altas velocidades del motor?**

**En caso de incumplimiento del PN límite, ¿se puede diagnosticar cuál fue el fallo específico?, ¿se relacionaría con el DPF únicamente?, ¿se podría inferir cuál es fue la falla en el motor?**

## GRUPO DE TRABAJO - NPTI

### Q&A Webinar 1

Sí, el control de la EGR normalmente es muy dinámico (incluso a bajas velocidades de ralentí), por lo que las válvulas de EGR pueden estar (parcialmente) abiertas o cerradas. Para crear una situación de referencia definida (para todos los motores) se aconseja medir con una válvula EGR cerrada. Con la válvula EGR cerrada el motor tiene una emisión de PN relativamente baja de 1 a 2 millones de #/cm<sup>3</sup> a baja velocidad de ralentí. Con algunas habilidades técnicas uno podría, a través de las líneas del sensor de presión DPF, medir la emisión PN pre DPF (= motor) y evaluar la emisión PN del motor.

**¿Qué equipo ha funcionado mejor, los CPC o el equipo de difusión, cuál recomienda TNO? ¿El equipo de conteo de partículas para PTI requiere dilución y sustracción de agua previa? ¿Serían válidos para los vehículos de gasolina (GPF) y por ejemplo ¿para vehículos con gas natural?**

TNO ha medido con CPC certificados (TSI NPET) y con prototipos de equipos de difusión de PTI y PTI CPC. Nunca hemos hecho pruebas con el Testo Nanomet 3. La mayoría de los equipos PTI están disponibles como prototipo, por lo que se pueden esperar fallos. Los probadores de PN de Horiba (para propósitos de aprobación de tipo) son todos CPC y son muy estables. La calidad/estabilidad del equipo de prueba parece depender principalmente del rendimiento/esfuerzo de ingeniería del fabricante.

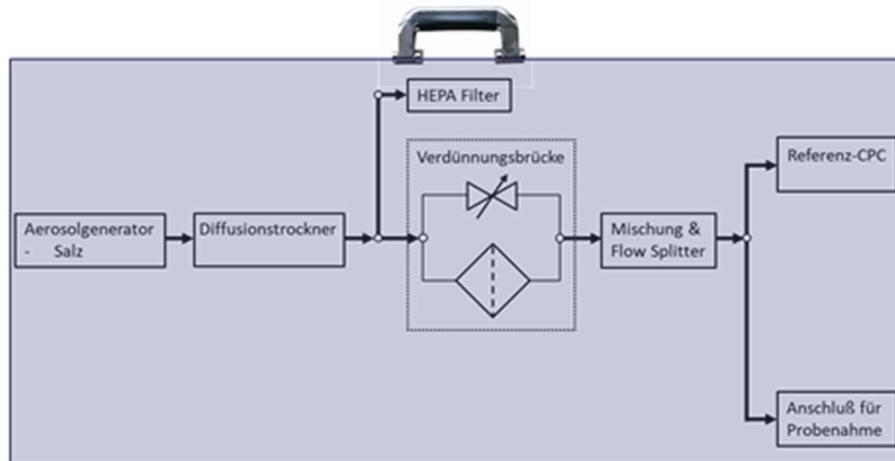
Además del probador de PN, la preparación y el acondicionamiento de la muestra es un elemento clave. La dilución o el calentamiento y la sustracción de agua se necesitan principalmente para crear una muestra estable. Los probadores de PN PTI están hechos para propósitos de PTI y pueden estar restringidos y no ser apropiados para propósitos de investigación. Con el PN PTI tenemos buenas experiencias de investigación con motores de gasolina con/sin GPF.

**¿Cómo se demuestra la trazabilidad en la calibración, es un patrón de calibración?**

La trazabilidad se establece con una muestra de PN de referencia, producida por un generador de aerosoles, medida por un contador de PN de CPC más preciso (CPC de referencia). La concentración de PN medida con el CPC de referencia se compara con la señal de medición del contador PTI-PN.

## GRUPO DE TRABAJO - NPTI

### Q&A Webinar 1



Por favor, lea los documentos del NMI. [Véase https://www.nmi.nl/special-particle-number-counters/](https://www.nmi.nl/special-particle-number-counters/).

En la Parte 2 se describen los procedimientos de calibración.

**En el proceso técnico para definir un PTI en los Países Bajos, ¿ha involucrado a la industria y a los usuarios? ¿Cómo ha resuelto ese problema? Verá, actualmente estamos recibiendo una fuerte oposición de esos dos grupos para que se instalen DPF en los autobuses y camiones (principalmente debido a su alto costo \$\$\$).**

La industria no se involucró porque no son responsables de la PTI. Todas las partes interesadas en la PTI estuvieron/son involucradas/informadas sobre el nuevo procedimiento de prueba de la PTI PN. Inicialmente hubo cierta resistencia, pero ahora todas las partes entienden la necesidad de un mejor procedimiento de prueba.

Creo que te enfrentas a una fuerte oposición porque la instalación de DPF's de reequipamiento es costosa y no es fácil. Además, los posibles problemas técnicos deben ser resueltos por la industria y tienden a evitar riesgos.

**¿Qué significa que la eficiencia del equipo es mayor que 1 para algunos rangos de tamaño de partículas?**

El probador PTI-PN mide una concentración más alta que la concentración de la mezcla ofrecida que se mide con un instrumento de referencia. De hecho, el equipo PTI mide un valor demasiado alto. Esta es una forma normal de tratar con simples contadores de partículas. Las imprecisiones deben ser aceptadas, de lo contrario los probadores PN se vuelven muy costosos.

## GRUPO DE TRABAJO - NPTI

### Q&A Webinar 1

**Hay límites para las viejas tecnologías, como la EPA-98 con DPF... (técnicamente es posible, hicimos pruebas de ese tipo hace unos 15 años, aunque económicamente, podría no tener sentido).**

Los valores límite del PTI-PN se determinaron 20 años después de la introducción de los filtros de partículas de flujo de pared, por lo que siempre son arbitrarios. En los Países Bajos los valores límite se conectaron a la tecnología de los filtros de flujo de pared (de hecho, a la eficiencia del filtro) y se vincularon a los valores límite de PM o PN de aprobación de tipo. Los primeros DPF de los vehículos de carga liviana Euro 5a sólo fueron aprobados en base a las emisiones de PM (valor límite de 5 mg/km) y el valor límite de PTI-PN se fijó en 1.000.000 #/cm<sup>3</sup>. Desde 2011, los DPF de los vehículos ligeros Euro 5b fueron aprobados en base a las PM y PN ( $6,0 * 10^{11}$  #/km) y el valor límite de PTI-PN se fijó en 250.000 #/cm<sup>3</sup>.

**¿Cuál es la frecuencia de PTI para los vehículos diesel en los Países Bajos?**

Comienza a los 3 años con el primer PTI y además el PTI debe ser ejecutado anualmente.

**La manipulación de la válvula EGR está prohibida en la inspección técnica periódica en Chile, ¿podría omitirse esta condición y considerarse sólo la temperatura del motor, ¿cuál sería el riesgo?**

Creo que traer una válvula EGR temporalmente en una condición definida/fija no puede ser marcado como manipulación. La mayoría de las válvulas EGR de los vehículos ligeros se cierran automáticamente a baja velocidad de ralentí después de 60 a 300 segundos (ver informe TNO 2020). En el caso de una válvula EGR abierta, la concentración de PN del motor es relativamente alta y la concentración post PN también. Cuando el motor está caliente y no se presta atención a la válvula EGR, la emisión de PN depende de la tasa de EGR y en muchos casos no es estable porque la válvula EGR no está en una posición estable.

Sin embargo, la mayoría de los DPF tienen una eficiencia de filtración muy alta y estos vehículos incluso pasarán la PTI con la válvula EGR abierta. Sólo los vehículos con un fallo en el DPF necesitan ser probados con una válvula EGR cerrada.

**Mencionaste que el probador de PN que elegiste en Holanda tiene una tasa de detección del 25% más menos. ¿Espera que el resto de Europa adopte un equipo similar al que usted ha elegido?**

Sí, porque esta precisión de +/- 25% permite a los fabricantes construir equipos de bajo coste. Una mayor precisión llevará a un aumento de los precios de los probadores PTI-PN. Tengan en cuenta que un probador PTI-PN sólo sirve para determinar si pasa o no pasa. Para la aprobación del tipo o propósitos de investigación, la precisión normal de un contador PN es de +/- 10%.



## GRUPO DE TRABAJO - NPTI

### Q&A Webinar 1

#### **¿El procedimiento, los límites y el equipo de medición se aplican también a los vehículos non road**

Si NRMM está equipado con DPF: Sí, porque de hecho la prueba PTI-PN es una prueba de filtro de partículas. Por lo tanto, cada filtro de partículas de flujo de pared (independiente de la aplicación) puede ser probado con este procedimiento de prueba.

#### **¿Espera implementar límites de emisión de partículas en los Países Bajos para otras fuentes de emisión móviles que utilizan principalmente el diesel como maquinaria de construcción?**

Sí. Actualmente, el Ministerio de Infraestructura y Gestión del Agua ha iniciado nuevas investigaciones para desarrollar procedimientos de prueba PN para maquinaria móvil no vial con filtros de partículas. En el futuro esperamos tener inspecciones obligatorias para otras fuentes móviles con filtros de partículas.