

EDA 2

OPACIMETRO



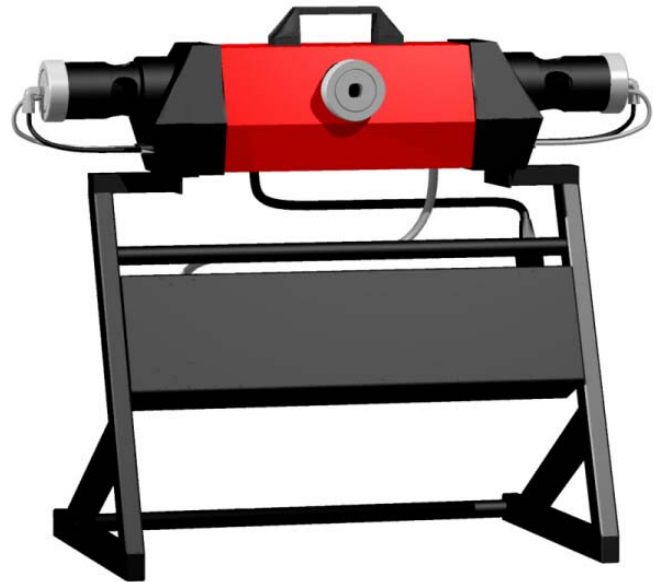
El EDA 2 es un analizador de humos multifuncional. Puede ser conectado a varios analizadores, ordenadores y otros sistemas de ensayo. Por ello a cualquier sistema equipado con una entrada de comunicación serie RS 232 se le puede añadir el Analizador de Opacidad EDA 2.

El Analizador de Opacidad EDA 2 es muy completo, compacto y fácil de usar. Por estas razones el EA 2 es una pieza fundamental en cualquier equipamiento técnico y en cualquier centro de trabajo.

Para poder efectuar una medición rápida y exhaustiva TEN ha desarrollado el analizador diesel EDA 2. Debido a su diseño compacto, el EDA 2 es una herramienta de fácil uso y libre de mantenimiento. Con el EDA 2 es posible analizar los vehículos y los camiones sin ningún problema.

Características:

- **Análisis rápido y fácil**
Examina tanto automóviles como vehículos ligeros
- **Capacidad en base a su cámara de aluminio, para repetir las medidas con mínimo mantenimiento.**
- **Dos minutos de calentamiento con cero automático y test semanales de calibración.**



El EDA 2 trabaja de acuerdo con el principio del flujo parcial. Esto significa que solo una parte de los gases pasaran por el aparato. Comparado con un analizador total (no parcial) de gases, esto significa que se ha podido conseguir un diseño más compacto. Para conseguir la mayor eficiencia esta equipado con los siguientes componentes:

- Un sistema regulador de calor que permite que el analizador se mantenga a una temperatura constante de 100 °C, con el fin de evitar los errores y la descompresión de los gases.
- Sensores de presión y de temperatura de gases y de cámara, que envían una importante información a la unidad de proceso, la cual controla y corrige las medidas de opacidad.

El cuerpo del analizador esta construido con un tipo especial de aluminio para evitar la corrosión y la deformación mecánica, y garantizar un funcionamiento óptimo. Todos los datos de la medición son procesados en la unidad y pueden ser transferidos vía serie RS 232. El EDA 2 dispone de un importante conjunto de comandos, lo que amplia su gama de posibilidades. Se puede, por ejemplo, efectuar la medida en porcentaje o en K, con o sin filtro de señal, con o sin compensación de temperatura, etc.. El EDA 2 ofrece la posibilidad de diseñar el procedimiento de ensayo, por ejemplo, ensayo continuo, ensayo ECC de aceleración libre, etc..

Especificaciones:

Alimentación

Tensiones	230 / 110 Volt CA -15% a +10%
Frecuencia	50 / 60 Hz $\pm 2\%$
Consumo máximo	360 Watt

Cámara de humo

Material	aluminio
Longitud óptica efectiva	430 mm
Diámetro	55 mm
Probeta de muestras 1 (automóviles)	10 mm, 1 m longitud, acero Inoxidable
Probeta de muestras 2 (camiones)	27 mm, 1 m longitud, acero Inoxidable
Probeta de pruebas 3 (camiones)	27 mm, 3,5 m longitud, acero Inoxidable

Optica

Transmisor	Halogen Philips 6605
Receptor	Siemens BPW21 con filtro $V\lambda$

Rangos

Opacidad	0 – 99,9 %
Coef. Absorción	0 – 9,99 m^{-1}
Temperatura de la célula	0 – 150 °C
Temperatura del gas	0 – 280 °C
Presión	0 – 50 mBar

Resolución

Opacidad	0,1 %
Coef. Absorción	0,01 m^{-1}
Temperatura de la célula	1 °C
Temperatura del gas	1 °C
Presión	0 – 50 mBar

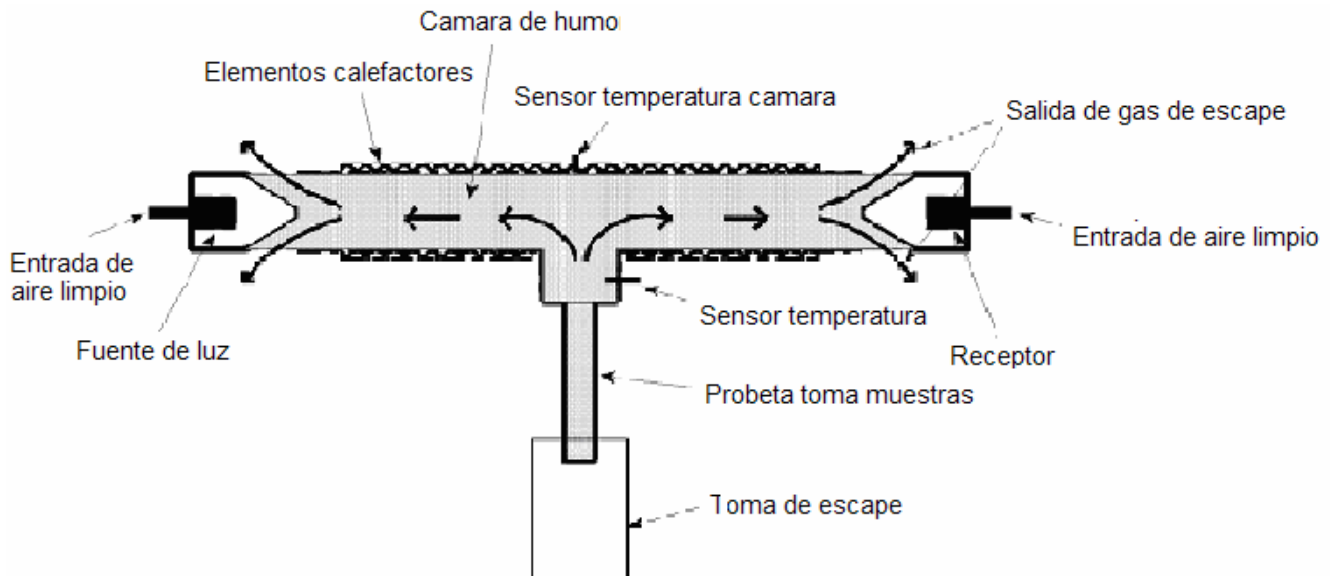
Varios

Temperatura de trabajo	- 10 a + 40 °C
Temperatura de almacenamiento	- 20 a + 60 °C
Humedad relativa	0 a 90%
Tiempo de calentamiento	< 5 minutos
Tiempo de respuesta	0,4 segundos
Filtros, presentación 1ª orden	0-90% in 1 segundo

Facilidad de chequeo

Chequeo de la polución óptica
Compensación de la temperatura del gas
Test de temperaturas bajas de gas.
Test de valores negativos.

Principio de funcionamiento



El EDA2 es un medidor del coeficiente de absorción simple pero muy sólido. La célula de medición está realizada en forma de T. Todos los componentes de la célula están realizados en aluminio.

Partes de la célula o cámara de medida.

- Calentador resistivo
- Cámara de humos.
- Sensor de temperatura de la célula.
- Salida del gas examinado.
- Entrada de aire renovado.
- Receptor.
- Sensor de temperatura entrada de gas.
- Tubo sonda de muestra.
- Tubo de escape.
- Emisor de luz. (*Light source*)
- Entrada de aire renovado.

En los dos extremos de la célula están colocados el emisor y receptor de luz, ubicados en el interior de unos conos de aluminio. El gas a medir, entra en la célula a través de la sonda de muestra y se introduce a ambos lados de la cámara de medida. En los dos extremos de la cámara de medida hay cuatro orificios hacia el exterior. La superficie de estos orificios es mayor que la superficie transversal de la cámara.

La forma cónica de los extremos obliga al flujo de gas del interior a salir por los orificios laterales, tal y como se indican con las flechas en el dibujo. La superficie frontal de los conos es aproximadamente el 2% de la superficie transversal de la cámara. Los conos están provistos de entrada de aire limpio desde el exterior forzado por un pequeño ventilador. El flujo de aire generado por el ventilador crea

una presión en el interior de los conos empujando las partículas de humo al exterior. La combinación entre la pequeña superficie frontal de los conos y la presión de aire creada por el ventilador hacen que sea posible la realización de multitud de pruebas sin necesidad de limpiar los componentes ópticos.

Temperatura de la célula

El calentador resistivo incorporado al *EDA2* con una potencia de 330 vatios es comandado por un microcontrolador. El calentador tiene incorporado un sensor de temperatura. Tan pronto como la superficie de la célula alcanza los 100 °C, el calentador se para. Al descender la temperatura de 100 °C, el calentador se enciende. Este lazo de control sucede con temperaturas comprendidas entre 90 y 103 °C. La temperatura constante de 100 °C protege al *EDA2* de condensación y partículas sólidas de agua.

Temperatura del gas de entrada

En el cilindro de entrada de gas se puede apreciar el sensor de temperatura. Este sensor es del tipo K termopar. El sensor tiene esta ubicación para desligarse de la influencia de la temperatura del interior de la cámara y poder medir con seguridad la temperatura real del gas de escape. La temperatura de entrada de gas puede utilizarse para compensaciones en las medidas realizadas. A temperaturas bajas del gas de entrada, el opacímetro no realiza mediciones, a no ser que el operario que trabaja con el equipo permita dicha opción.

Cálculo de la opacidad

La señal de salida del receptor se aplica a un amplificador de ganancia la unidad. La variación de la tensión de salida en el amplificador oscila entre 0 y 5 Vdc. A su vez la salida del amplificador se conecta a un convertidor analógico/digital de 10 bit.

Cuando no hay ningún elemento absorbente en el interior de la cámara, el receptor detecta la mayor intensidad luminosa y entrega en su salida una tensión de 5 Vdc. Si en la cámara de medida existen partículas o elementos absorbentes de la intensidad lumínica, la salida del receptor es inferior a 5 Vdc. Cuando la señal lumínica se absorbe por completo, la tensión de salida del receptor es de 0 Vdc.

Por lo tanto, cuando tenemos una recepción del 100%, se dice que la *OPACIDAD* es del 0% y lo contrario, si se tiene una recepción del 0% la *OPACIDAD* es del 100%.

Definición física de OPACIDAD y ABSORCIÓN :

“La OPACIDAD se define como el cociente entre la intensidad, I_0 , de una onda que penetra en un medio y la intensidad I de la onda que emerge del mismo. Es tanto mayor cuanto más grandes sean los poderes de reflexión y absorción del medio.”

Si expresamos la OPACIDAD en tantos por cien y referida sobre el nivel de entrada, su cálculo se realizará como :

$$OP\% = (1 - I / I_0) 100$$

ABSORCIÓN : Disminución de la intensidad de una onda o haz de partículas al atravesar un medio. En un medio homogéneo, la relación entre la intensidad I de la onda, cuando ha recorrido una distancia x por aquel, y la intensidad I_0 de la onda incidente viene dada por la ley:

$$I = I_0 e^{-\beta L}$$

Siendo β el **COEFICIENTE DE ABSORCIÓN** y de unidades m^{-1} y L la longitud efectiva de la cámara. En función de la **OPACIDAD**, la fórmula del **COEFICIENTE DE ABSORCIÓN** es la siguiente:

$$\beta = - 1/ L * \ln (1 - OP\% /100)$$

La **OPACIDAD** y el **COEFICIENTE DE ABSORCIÓN** se calculan matemáticamente por el microcontrolador, al ser conocidas la intensidad de entrada I (valor de calibración para opacidad 0%) y la intensidad de salida I_0 (medida en ese instante por el receptor)

Si es necesario, el **EDA2** puede corregir el coeficiente de absorción β , dependiendo de la temperatura del gas tal y como se describe en la norma ISO11614.

Facilidades de chequeo

El **EDA2** no puede utilizarse para hacer mediciones mientras la temperatura de la célula este por debajo de los 80 °C. Antes de realizar cualquier medida el opacímetro realizará una calibración a cero. Esta es una calibración en dos puntos. Un punto con emisor encendido (0% de opacidad) y el segundo punto con el emisor de luz apagado (100% de opacidad).

El **EDA2** no produce valores negativos de coeficiente de absorción (leyendo hasta que esté en 0.00). Tan pronto como el valor de coeficiente de absorción sea – 0.01 el test se parará. Si la temperatura del gas de escape es menor de 40 °C, el **EDA2** indicará el valor de la temperatura y la medida se dará por finalizada.

Calibración y test de ajuste

La electrónica del **EDA2** se puede calibrar (la palabra más correcta es ajustar) por un técnico especializado, con objeto de obtener la máxima precisión. La prueba del ajuste se realiza mediante un filtro óptico de opacidad conocida, el cual se inserta en la célula de medida perpendicular al haz emisor.

Diseño de la cámara de medida

Componentes de la cámara

La cámara de medida del opacímetro *EDA2* está realizada con materiales de aluminio. Los componentes más importantes son :

- Cuerpo cilíndrico de acumulación de gases (tubo largo) (*Measuring tube long*)
- Cilindro de entrada de gases (tubo corto) (*Measuring tube short*)
- Cilindros cónicos concentradores. (*Cone*)
- Soporte emisor de luz. (*Bulb port*)
- Soporte receptor. (*Receiver port*)

Otras piezas de menor importancia son:

- Tapa moleteada con rosca. (*Screw caps*)
- Soportes fijación tubo de medida. (*Block*)
- Tuerca fijación sonda. (*Probe flange*)
- Carcasa recubrimiento superior. (*Top cover*)
- Pletina separación inferior. (*Separation plate*)
- Pletina fijación ventilador. (*Bottom cover*)
-

Todos los soportes de la cámara, incluido la sonda de entrada, están realizadas en aluminio. El aluminio es un buen conductor del calor, propiedad que se aprovecha para mantener la misma temperatura en todos los puntos de la cámara, con ayuda de un calentador de 330 vatios.

Los datos del calentador utilizado son los siguientes:

- Elemento calentador de silicona 220 Vac / 330 W
- Sensor de temperatura incluido (LM35)
- Integrado un interruptor térmico de protección a 150 °C.
- Aislamiento de tensión a 1440 V.
- Máxima temperatura 230 °C.

La carcasa de recubrimiento central no son de metal.

Para poder trasladar el opacímetro *EDA2*, tiene colocada una asa en su parte superior de un material no conductor de calor.

Recubrimiento

Los materiales del *EDA2* están pintados en negro mate, incluido el interior del cilindro de medida. El color negro mate, reduce la reflexión que puede producirse en el interior e incluso mejora la transmisión de calor.

Sensores

La cámara del *EDA2* está equipada con dos sensores de temperatura. Un sensor está integrado en el elemento calefactor y permite medir la temperatura de la célula. Este sensor es el semiconductor LM35 con una salida de 10 mV/ °C.

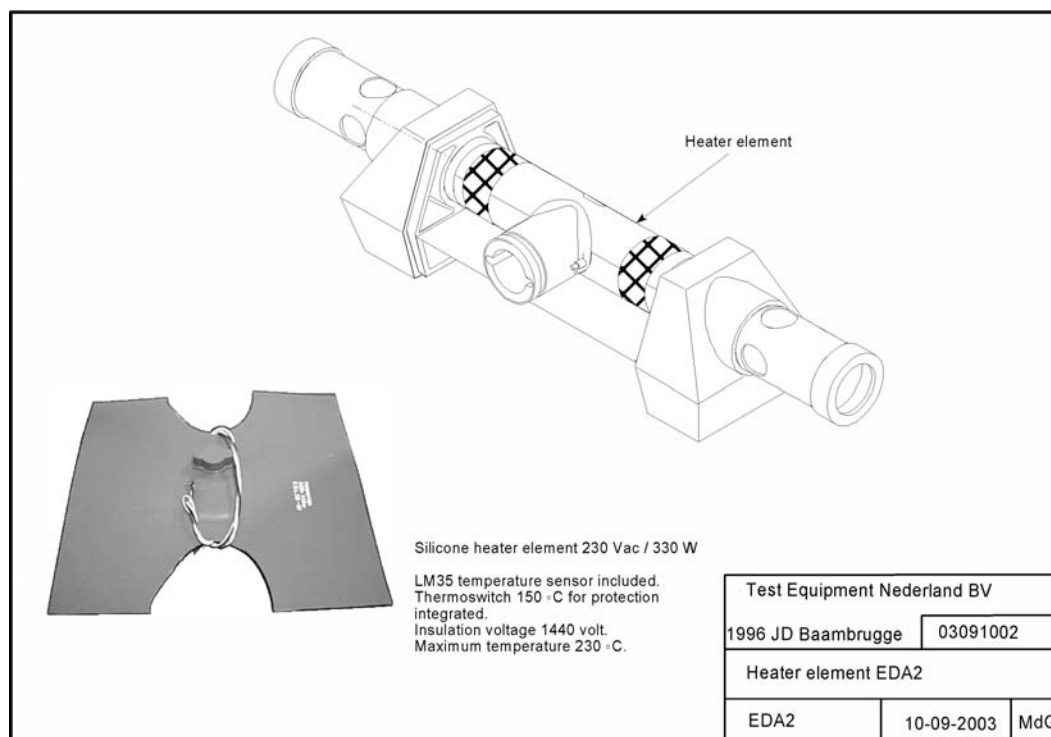
El segundo sensor mide la temperatura del gas de entrada a la cámara, siendo del tipo K termopar de 8 mm. de diámetro, con recubrimiento metálico. El *EDA2* no incorpora sensor de presión dado que en la cámara, la diferencia de presión respecto a la presión ambiente está garantizada que es menor de 2 mBar.

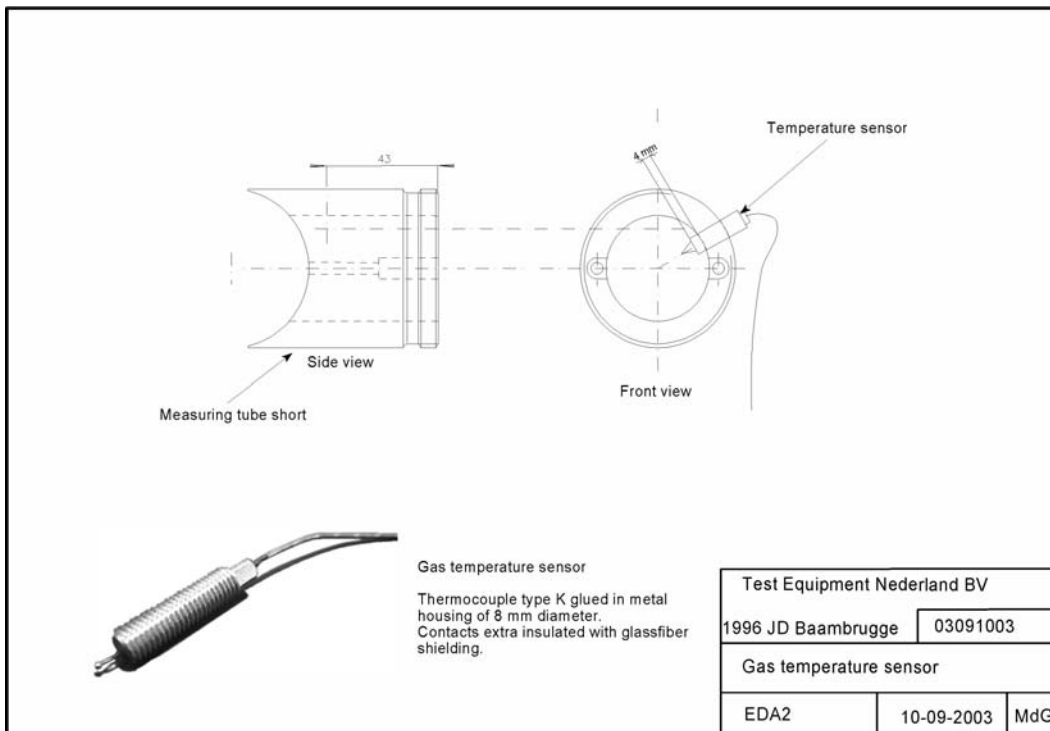
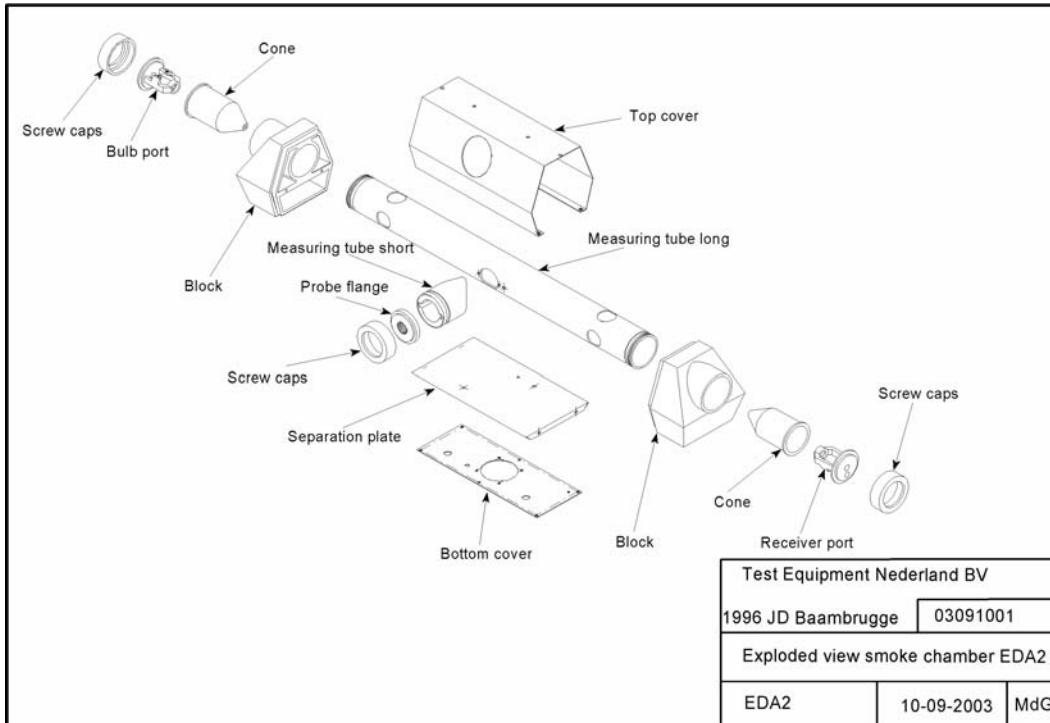
Ventiladores

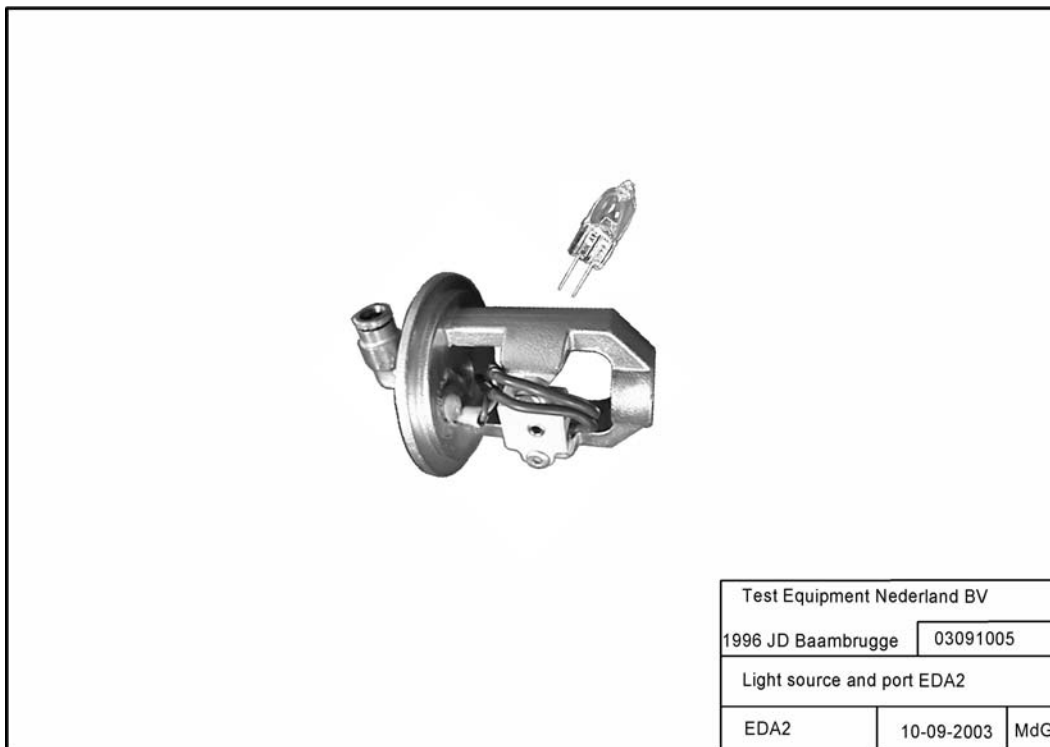
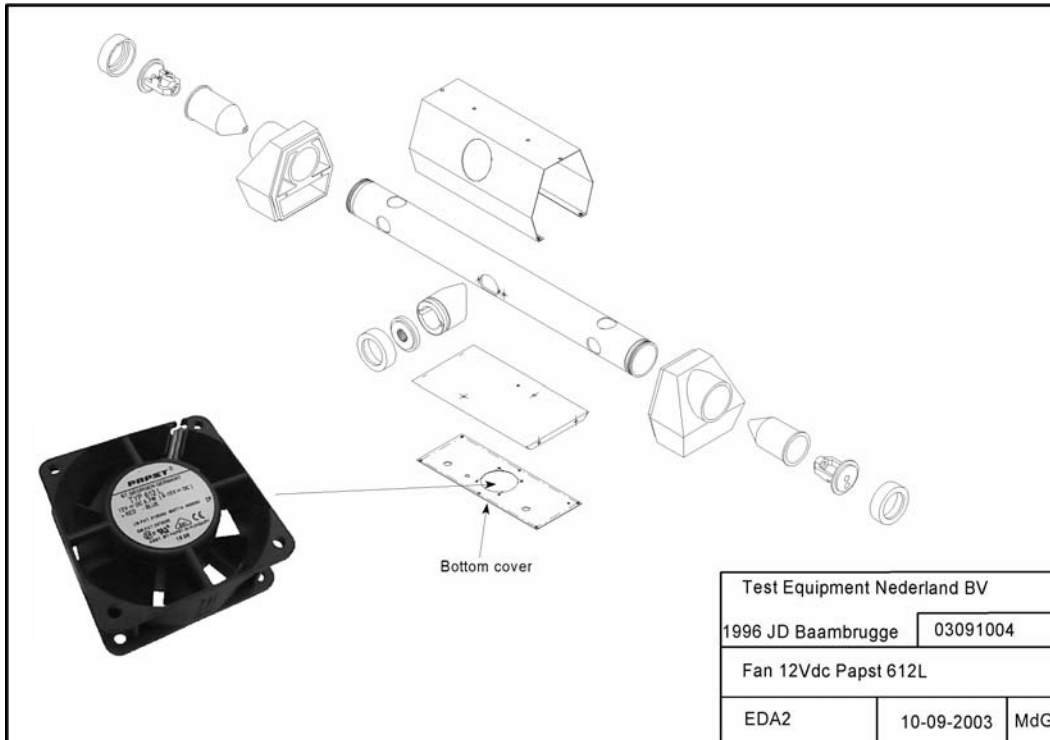
Como se puede ver en el apéndice 3, la construcción de la cámara no necesita dos ventiladores para la limpieza de impurezas del interior. Con un solo ventilador se crea una sobrepresión en los conos originando la expulsión de las partículas de humo.

Otros componentes

El *EDA2* no dispone de más componentes que los mencionados anteriormente.







Emisor de luz y receptor

Emisor de luz

La cámara de medición tiene como emisor de luz una lámpara halógena (Philips) con los siguientes datos:

- Tipo : 6605
- Alimentación: 6 Vdc, 10 W
- Duración: min. 2.000 horas
- Temp. Color: ca. 3000 °K
- Base: G4 socket

Receptor

El *EDA2* está equipado con un receptor photodiodo BPW21 de Siemens. Este receptor trae incorporado un filtro $V\lambda$. El máximo valor ocurre para una longitud de onda de 550 nm. Para una longitud de 430 y 680 nm. el filtro atenúa la respuesta un 4% del máximo. Al tener calentador incorporado el *EDA2* mantiene en el receptor una temperatura estable de 35 °C. En las páginas siguientes se muestran las características del receptor Siemens.

Especificaciones de Interface (Versión 8.02)

INTRODUCCION

El analizador de humo EDA 2 puede trabajar de tres maneras:

- Solo (en combinación con un terminal manual).
- Conectado a un analizador de gases o a otro equipo de diagnóstico.
- Conectado a un sistema de computación.

Los instrumentos a conectar al analizador EDA 2 estarán equipados con al menos una salida serie.

INTERFACE DE COMUNICACIONES

El equipo de control será conectado vía serie RS 232 al analizador de humos EDA 2 utilizando un cable de 3 hilos con un conector Sub-D de 9 pines.

- PIn 2 = TxD
- PIn 3 = RxD
- PIn 7 = GND

La comunicación utiliza los siguientes parámetros:

- 9600 baud
- 8 data bits
- no parity
- 1 stop bit

PROTOCOLO DE COMUNICACIONES

a) Detección de error de transmisión.

Todas las transmisiones de comandos y respuestas son seguidos por un "checksum" (= <cs>).

Comandos (recibidos por el Analizador) tienen el formato: <Comando> <cs>
Respuesta (emitidos por el Analizador) tienen el formato: <Comando> [<data>] <cs>

El "checksum" es un número de un byte conteniendo los dos complementos de la suma de los bytes previos, modulo 256. Si el comando no es recibido correctamente por el Analizador (por ejemplo, si el "checksum" no es correcto) no se emite respuesta.

b) Resumen de comandos:

Cuando se conecta a la alimentación, el Analizador arrancará automáticamente el dispositivo de calentamiento y esperará por un comando del computador o del equipo de control. Después del encendido, lo establecido por defecto en el Analizador es:

- Unidad de opacidad: m^{-1}
- Medida de opacidad: Modo B
- Compensación de temperatura del gas: Off

Los siguientes comandos están disponibles:

- 'a' = Modo A activado (sin filtrado durante la medida de opacidad).
- 'b' = Modo B activado (utiliza un filtro paso-bajo durante la medida de opacidad).
- 'c' = Activada compensación de temperatura del gas.
- 'd' = Envía datos de la última muestra.
- 'D' = Envía datos de la última muestra.
- 'e' = Enciende el emisor.
- 'f' = Desconecta el emisor
- 'i' = Consigue la identificación del Analizador.
- 'I' = Calibra el Analizador.
- 'm' = Selecciona m^{-1} como unidad de opacidad.
- 'n' = Compensación de la temperatura del gas desactivada..
- 'o' = Envía los datos de opacidad del "buffer" (200 bytes data + 1 byte max. opacidad).
- 'p' = Selecciona % como unidad de opacidad.
- 't' = Marca cada 10 seg. de medida de opacidad en el "buffer"
- 'v' = Envía valores de tensión de la última muestra.
- 'z' = Resetea el valor de la opacidad máxima a cero.

c) Estado del Analizador

El estado del Analizador es enviado como un solo byte en respuesta a los comandos "d" (datos) y "v" (tensiones). El significado de cada bit de estado se describe abajo. Bit 0 es el bit menos significativo (LSB); bit 7 es el bit más significativo (MSB).

- Bit 0 = Calibración en progreso.
- Bit 1 = Fallo de lámpara / lente necesita limpieza.
- Bit 2 = Calibración requerida.
- Bit 3 = 0, emisor apagado; = 1, emisor encendido.
- Bit 4 = El "trigger" del "buffer" de opacidad funcionando.
- Bit 5 = 0, modo A activado; = 1, modo B activado.
- Bit 6 = 0, sin compensación de temperatura del gas; = 1, con compensación de temperatura del gas.
- Bit 7 = 0, unidad de opacidad en %; = 1, unidad de opacidad en m^{-1} .

d) Comandos y respuestas

Comando: <'a'> <0x9F>

Descripción: Activado modo A.

En modo A no está activado el filtro paso-bajo durante la medida de opacidad. Normalmente el modo A no es utilizado.

Respuesta: <'a'> <0x9F>

Comando: <'b'> <0x9E>

Descripción: Activado modo B.

En modo B está activado el filtro paso-bajo durante la medida de opacidad.. Todos los ensayos oficiales son efectuados en modo B. Después del encendido, el EDA 2 se pone automáticamente en modo B.

Respuesta: <'b'> <0x9E>

Comando: <'c'> <0x9D>

Descripción: Activada compensación de temperatura del gas.

Después de activar la compensación de temperatura del gas, el coeficiente de absorción luminosa (m^{-1}) será compensado según la temperatura del gas de escape. El valor de la opacidad en porcentaje (%) no será afectado por la compensación. Cuando se enciende el Analizador, la compensación de temperatura se activa automáticamente.

Respuesta: <'c'> <0x9D>

Comando: <'d'> <0x9C>

Descripción: Envía los datos de la última muestra.

Respuesta: <'d'> <opacity hi> <opacity lo> <max. opacity hi> <max. opacity lo> <pressure> <temperature> <status> <cs>

Bytes:

<opacity hi>	= Parte entera del valor de opacidad (en % o m^{-1})
<opacity lo>	= Parte decimal de la opacidad (1/10 para %, 1/100 para m^{-1})
<max. opacity hi>	= Parte entera del máximo valor de opacidad (en % o m^{-1})
<max. opacity lo>	= Parte decimal de opacidad max. (1/10t para %, 1/100 para m^{-1})
<pressure>	= Presión (en mbar).
<temperature>	= Temperatura de la cámara (en °C).
<status>	= (Referirse a la sección 3.3).

El valor máximo de opacidad es medido desde la última calibración o comando cero.

Ejemplo::	0x64 0x34 0x04 0x38 0x02 0x00 0x64 0x04 0xC2
Significa:	Respuesta de comando "d":.
	Opacidad actual = 52.4 %
	Opacidad máxima = 56.2 %
	Presión = 0 mbar
	Temperatura de la cámara = 100 °C
	Estado = Se requiere calibración

Comando: <'D'> <0xBC>

Descripción: Envía la ultima muestra de datos como comando "d". Un byte extra de estado es añadido.

Respuesta: <'D'> <opacity hi> <opacity lo> <max. opacity hi> <max. opacity lo> <pressure> <temperature> <status> <status1><cs>

Bytes:

<opacity hi>	= Parte entera del valor de opacidad (en % o m^{-1})
<opacity lo>	= Parte dec. del valor de opacidad (1/10 para %, 1/100 para m^{-1})
<max. opacity hi>	= Parte entera del máximo valor de opacidad (en % o m^{-1})
<max. opacity lo>	= Parte decimal de opacidad max. (1/10t para %, 1/100 para m^{-1})
<pressure>	= Presión (en mbar).

<temperature> = Temperatura de la cámara (en °C).
 <status> = (Referirse a la sección 3.3).
 <status1> = Ver lo anterior.

Bit 0 = Opacidad negativa
 Bit 1 = Presión alta
 Bit 2 = Temperatura del gas < 40°C

El valor máximo de opacidad es medido desde la última calibración o comando cero.

Ejemplo: 0x64 0x34 0x04 0x38 0x02 0x00 0x64 0x04 0x00 0xC2
 Significa: Respuesta de comando "d":
 Opacidad actual = 52.4 %
 Opacidad máxima = 56.2 %
 Presión = 0 mbar
 Temperatura de la cámara = 100 °C
 Estado = Se requiere calibración
 Status1 = No establece bits

Comando: <'e'> <0x9B>

Descripción: Enciende el emisor (fuente de luz). Utilizado para actividades de servicio.

Respuesta: <'e'> <0x9B>

Comando: <'f'> <0x9A>

Descripción: Apaga el emisor (fuente de luz). Utilizado para actividades de servicio.

Respuesta: <'f'> <0x9A>

Comando: <'i'> <0x97>

Descripción: Envía "checksum" de los números de las versiones de las EEPROMS y del software.

Respuesta: <'i'> <checksum A hi> <checksum A lo> <checksum B hi> <checksum B lo> <version hi> <version lo> <cs>

<checksum A hi> = El byte más alto del "checksum" de la EPROM A.
 <checksum A lo> = El byte más bajo del "checksum" de la EPROM A.
 <checksum B hi> = El byte más alto del "checksum" de la EPROM B.
 <checksum B lo> = El byte más bajo del "checksum" de la EPROM B.
 <version hi> = El byte más alto de la version del software.
 <version lo> = El byte más bajo de la version del software.

Divide el entero del número de versión por 100 para obtener el número de versión correcto. Por ejemplo, 0x0322 is version 8.02.

Comando: <'l'> <0x94>

Descripción: Calibrado el Analizador

Respuesta: <'l'> <0x94>

Comando: <'m'> <0x93>

Descripción: Selecciona la unidad de opacidad en m⁻¹

Después de recibido este comando, los valores de opacidad serán transmitidos por EDA 2 en m⁻¹

Respuesta: <'m'> <0x93>

Comando: <'n'> <0x92>

Descripción: Desactivada temperatura de compensación del gas.

Después de recibido este comando los valores de opacidad en m^{-1} no serán ya compensados en función de la temperatura del gas de escape.

Respuesta: <'n'> <0x92>

Comando: <'o'> <0x91>

Descripción: Envía el "buffer" de datos de opacidad conteniendo 10 seg. de datos.

Durante la ejecución del commando "trigger", el EDA 2 almacena 200 muestras de opacidad más un byte para el valor máximo de opacidad registrado en el intervalo de 10 seg. Las muestras de opacidad son almacenadas en porcentaje (%) sin decimales.

Respuesta: <'o'> <sample 1> <sample 2> <sample 3> ... <sample 200> <max. opacity> <cs>

Comando: <'p'> <0x90>

Descripción: Selecciona la unidad de opacidad en %.

Después de este commando, el valor de opacidad es transmitido por el EDA 2 en porcentaje (%).

Después del encendido, el EDA 2 mide la opacidad en porcentaje (%).

Respuesta: <'p'> <0x90>

Comando: <'t'> <0x8C>

Descripción: Comienza el marcado de intervalos de tiempo ("triggering")

Durante 10 segundos, el EDA 2 almacena 200 muestras de opacidad. Durante este comando la unidad de opacidad es automáticamente conmutada a porcentaje (%). Todas las muestras son almacenadas en un byte (sin decimales). También se almacena el valor máximo de opacidad medido durante el periodo de funcionamiento del "trigger".

Respuesta: <'t'> <0x8C>

Comando: <'v'> <0x8A>

Descripción: Envía los voltajes de la ultimo muestra (utilizado para actividades de servicio).

Respuesta: <'v'> <opacity hi> <opacity lo> <pressure hi> <pressure lo> <chamber temp> <gas temp> <pressure> <status> <cs>

Bytes:

<opacity hi>	= El byte más alto de tensión de la opacidad actual (en V)
<opacity lo>	= El byte más bajo de tensión de la opacidad actual (en V)
<pressure hi>	= El byte más alto de tensión de la presión actual (en V)
<pressure lo>	= El byte más bajo de tensión de la presión actual (en V)
<chamber temp>	= Temperatura actual de la temperatura de la cámara (en °C).
<gas temp>	= Temperatura actual del gas (en °C).
<pressure>	= Presión actual (en mbar).
<status>	= (Referirse a la sección 3.3).

Los valores enteros para las tensiones de la opacidad y de la presión deben ser divididos por 100 para conseguir las tensiones actuales.

Comando: <'z'> <0x86>

Descripción: Resetea el valor de opacidad máxima a cero.

Respuesta: <'z'> <0x86>