



## Medir la calidad del aire comprimido conforme a ISO 8573

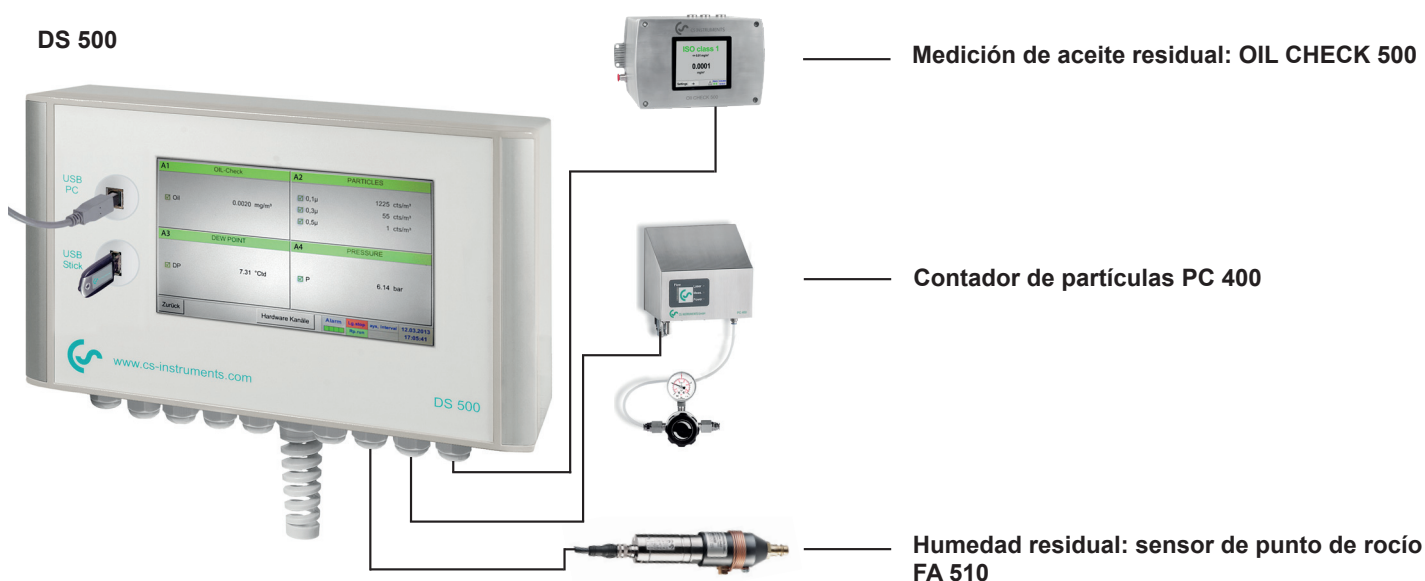
El aire comprimido es un medio caro pero imprescindible de la producción industrial automatizada. Aún más importante es para el usuario tener siempre clara la calidad de su sistema de aire comprimido.

ISO 8573 es una norma reconocida internacionalmente que define la suciedad más importante en los sistemas de aire comprimido. La implementación de dicha norma fomenta la comprobación exhaustiva de la suciedad más importante en el aire comprimido: partículas, agua, gas, suciedad microbiológica y suciedad por aceite.

Algunos de esos métodos requieren analizar muestras en el laboratorio. Esto suele conllevar retrasos y ofrece al cliente únicamente una instantánea promedio referente al tiempo durante el que se ha realizado la medición, por lo que no es práctico.

Por tanto, ¿cómo medimos dicha suciedad en condiciones de funcionamiento reales del día a día?

Para ello, CS INSTRUMENTS ofrece soluciones a medida para un control fijo y móvil. Por medio de las alarmas se puede indicar que se requieren medidas de mantenimiento en el sistema de aire comprimido (secador y filtro) para que el aceite, el agua y las partículas no penetren en la red de aire comprimido. A su vez, esto reduce el riesgo de contaminación de los productos finales y aumenta la seguridad del proceso y la vida útil de los componentes neumáticos.





## La norma ISO 8573 se compone de las siguientes partes recogidas bajo el título general "Calidad del aire comprimido":

### Aplicaciones del aire comprimido:

- **Parte 1:** suciedad y clases de pureza
- **Parte 2:** métodos de ensayo para el contenido de aerosoles de aceite
- **Parte 3:** métodos de ensayo para la medición de la humedad del aire
- **Parte 4:** métodos de ensayo para el contenido de partículas fijas
- **Parte 5:** métodos de ensayo para el contenido de vapor de aceite y disolventes orgánicos
- **Parte 6:** métodos de ensayo para el contenido de sustancias contaminantes gaseosas
- **Parte 7:** métodos de ensayo para el contenido de sustancias contaminantes microbiológicas viables
- **Parte 8:** métodos de ensayo para el contenido de partículas sólidas según la concentración másica
- **Parte 9:** métodos de ensayo para el contenido de agua líquida

ISO 8573-1:2010 Clase	Partículas sólidas			Humedad	Aceite
	Cantidad máxima de partículas por m <sup>3</sup>			Punto de rocío a presión C°	Cantidad total de aceite (líquido aerosol y vaporoso) mg/m <sup>3</sup>
	0,1-0,5 µm	0,5-1 µm	1-5 µm		
0	Según la determinación del usuario del dispositivo, exigencias más estrictas que para la clase 1				
1	≤ 20.000	≤ 400	≤ 10	≤ -70 °C	≤ 0,01
2	≤ 400.000	≤ 6.000	≤ 100	≤ -40 °C	≤ 0,1
3	--	≤ 90.000	≤ 1.000	≤ -20 °C	≤ 1
4	--	--	≤ 10.000	≤ +3 °C	≤ 5
5	--	--	≤ 100.000	≤ +7 °C	--
6	--	--	--	≤ +10 °C	--
7	--	--	--	--	--
8	--	--	--	--	--
9	--	--	--	--	--
x	--	--	--	--	--

En este artículo nos centramos en los métodos en línea de detección continua de aerosoles de aceite, humedad y partículas (incluida la suciedad microbiológica).

### Contenido de aerosoles de aceite:

En cumplimiento de la norma ISO 8573-2, se permiten diferentes métodos de ensayo para medir el contenido de aerosoles de aceite.

La siguiente tabla se ha extraído del documento normativo de la ISO 8573-2. Los siguientes métodos de medición se corresponden con una muestra aleatoria temporal, por lo que los resultados se pueden utilizar únicamente para la validación.

Parámetro	Método A: caudal total	Método B: caudal total	Método B2: caudal parcial
Rango de contaminación	De 1 mg/m <sup>3</sup> a 40 mg/m <sup>3</sup>	De 0,001 mg/m <sup>3</sup> a 10 mg/m <sup>3</sup>	De 0,001 mg/m <sup>3</sup> a 10 mg/m <sup>3</sup>
Velocidad máx. en el filtro	Véase 7.1.2.10	1 m/s	1 m/s
Sensibilidad	0,25 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>
Precisión	± 10 % del valor real	± 10 % del valor real	± 10 % del valor real
Temperatura máx.	100 °C	40 °C	40 °C
Duración del ensayo (normal)	De 50 h a 200 h	De 2 min a 10 h	De 2 min a 10 h
Estructura del filtro	Filtro lineal coalescente	Membrana tricapa	Membrana tricapa

Para realizar mediciones en línea que proporcionen al usuario una visualización continua y también una indicación de los picos de contaminación, se utilizan sistemas de medición modernos como las tecnologías de sensores PID. Estos sensores proporcionan una medición continua y de alta precisión del vapor de aceite mediante el método del detector de fotoionización (PID).

Los sensores pueden conectarse fácilmente al sistema de aire comprimido mediante una válvula de bola o un acoplamiento rápido y analizan continuamente el aire. Los valores medidos pueden registrarse y activar alarmas si se superan los valores límite. Estas son las principales ventajas frente a los métodos de medición temporales.

### Medición de aceite residual - OIL CHECK 500

El OIL CHECK 500 permite medir de forma permanente y con gran precisión el contenido residual de vapor de aceite de 0,001 mg/m<sup>3</sup> a 4 mg/m<sup>3</sup>. El valor de medición mínimo del OIL CHECK 500 de 0,001 mg/m<sup>3</sup> significa que se puede controlar la clase de calidad de aire comprimido 1 (ISO 8573) y, por tanto, todo el rango de medición. La estabilidad a largo plazo se consigue mediante el método patentado de variación de fuerza-presión. Este método consiste en medir a diferentes presiones para garantizar que no haya contaminación por vapor de aceite y poder realizar un ajuste a cero.

### Medición de la humedad del aire:



La norma ISO 8573-3 se ocupa de los métodos de ensayo para la medición de la humedad del aire. La siguiente tabla se ha extraído del documento normativo de la ISO 8573-3.

Tabla 1: Métodos de ensayo para la medición de la humedad del aire

Métodos de medición clasificados según su precisión		Precisión de la medición $\pm^{\circ}\text{C}$	Rango de humedad del aire, dato como punto de rocío a presión $^{\circ}\text{C}$ .	Observaciones
Método	Tabla		-80 -60 -40 -20 0 +20 +40 +60	
Espectroscópico	2	a		El umbral de detección del vapor de agua se sitúa aproximadamente entre $0,1 \times 10^{-6}$ y $1 \times 10^{-6}$ b
Condensación	3 y 4	De 0,2 a 1,0		
Químico	5	De 1,0 a 2,0		
Eléctrico	6, 7 y 8	De 2,0 a 5,0		
Con psicrómetro	9	De 2,0 a 5,0		
<p>a La precisión de la medición no está disponible en grados Celsius por ahora.                      b Porcentaje en volumen.                      c Punto de rocío a presión en ISO 7183.</p>				

Las metodologías espectroscópica y de condensación son muy precisas, pero también muy caras si se emplean como soluciones continuas de medición. Los métodos químicos y con psicrómetros consisten en muestras aleatorias que no se pueden usar para mediciones continuadas.

Por ello, el método eléctrico es el que más se utiliza para medir la humedad y las temperaturas de punto de rocío. Los sensores que miden el cambio de capacidad a diferentes humedades del aire son los que más se usan en dicha categoría. Ello se debe a que estos sensores ofrecen el mayor rango de medición con una grandísima precisión y repetibilidad.

Estos sensores se pueden instalar también por medio de una válvula esférica o un racor rápido y proporcionan mediciones continuas que se pueden registrar o usar para la activación de alarmas si se exceden los valores límite.

### Humedad residual: sensor de punto de rocío FA 510

El FA 510 mide el punto de rocío a presión hasta  $-80^{\circ}\text{C}$ td. Gracias a la medición continua, aquí también se puede activar inmediatamente una alarma cuando el secador del aire comprimido falla. El sensor permite controlar de forma permanente el secador del aire comprimido.

### Contenido de partículas:

La norma ISO 8573-4 se ocupa de los métodos de ensayo para el contenido de partículas sólidas. La siguiente tabla se ha extraído del documento normativo de la ISO 8573-4.

Método	Rango aplicable de concentración de partículas/ $\text{m}^3$	Diámetro aplicable de partículas sólidas $\mu\text{m}$
		<0,10 0,5 1 <5
Contador de partículas láser	De 0 a $10^5$	
Contador de núcleos de condensación	De $10^2$ a $10^8$	
Analizador de movilidad de partículas	No procede	
Espectrómetro SMPS/espectrómetro de tamaño de partículas	De $10^2$ a $10^8$	
Extracción de muestras de la superficie membranosa junto con un microscopio	De 0 a $10^3$	

El método de ensayo que más se utiliza para medir el contenido de partículas sólidas consiste en contabilizar las partículas con un contador de partículas láser. Los sensores se pueden conectar fácilmente al sistema de aire comprimido por medio de una válvula esférica o un racor rápido para analizar el aire de forma continua. La precisión del dispositivo dependerá del tamaño del diodo láser y la óptica que se usen, así como del caudal. Cuanto mayor sea el volumen de aire que se pueda analizar en un momento determinado, más preciso será el método.

Algunos contadores de partículas láser miden solo hasta un tamaño de partícula de  $0,3 \mu\text{m}$  (micrómetros). Esto es insuficiente para la industria alimentaria, ya que se deben registrar partículas con un tamaño de hasta menos de  $0,1 \mu\text{m}$  para poder establecer las clases de la norma ISO 8573.



## Contador de partículas PC 400

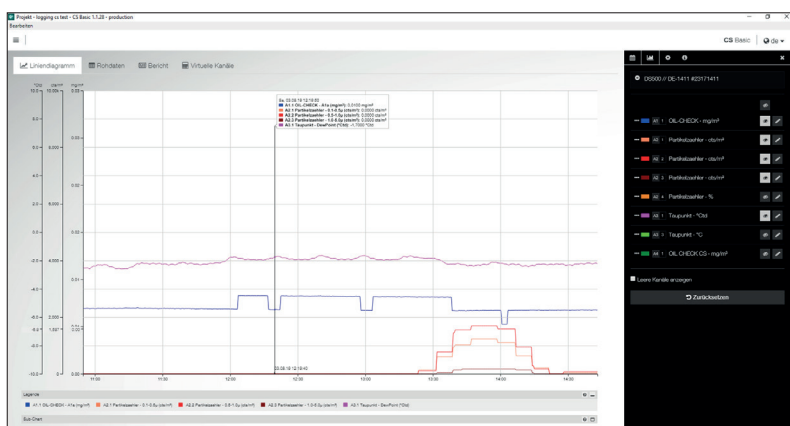
El contador de partículas óptico de alta precisión PC 400 mide partículas a partir de un tamaño de 0,1 µm y es, por lo tanto, apto para controlar la clase de calidad del aire comprimido 1 (ISO 8573).

## DS 500: el vídeo registrador inteligente del futuro

La parte central de la medición de la calidad del aire comprimido es el vídeo registrador DS 500. Con él se miden y documentan los datos de medición de los sensores para aceite residual, partículas y humedad residual. En la pantalla de color de 7" se muestran gráficamente los valores de medición.

Con un simple movimiento del dedo se pueden ver las curvas desde el inicio de la medición. El registrador de datos integrado almacena los valores de medición con seguridad y fiabilidad. Para cada parámetro medido se puede indicar libremente el valor límite. Dispone de 4 relés de alarma para avisar sobre el rebasamiento de los valores límite. Opcionalmente, el DS 500 se puede equipar con hasta 12 entradas de sensor.

Para la conexión con sistemas superiores, el DS 500 dispone de una interfaz Ethernet y de una interfaz RS 485. La comunicación se efectúa con el protocolo Modbus.



Valoración gráfica y en tabla de los datos de medición por medio del software de PC

Channel	Average	Minimum	Date of minimum	Maximum	Date of maximum
A1.1 OIL-CHECK - A1a (mg/m³)	0.0171 mg/m³	0 mg/m³	02.08.19 08:42:54	0.0501 mg/m³	05.08.19 08:12:34
A2.1 Partikelzaehler - 0.1-0.5µ (cts/m³)	1245.3243 cts/m³	0 cts/m³	05.08.19 08:15:00	22460.1504 cts/m³	02.08.19 09:07:44
A2.2 Partikelzaehler - 0.5-1.0µ (cts/m³)	2150.4244 cts/m³	0 cts/m³	05.08.19 08:15:00	36727.2891 cts/m³	02.08.19 09:07:44
A2.3 Partikelzaehler - 1.0-5.0µ (cts/m³)	508.1915 cts/m³	0 cts/m³	05.08.19 08:15:00	11477.2783 cts/m³	02.08.19 09:07:44
A2.4 Partikelzaehler - LaserPwr (%)	100 %	100 %	02.08.19 08:37:31	100 %	02.08.19 08:37:31
A3.1 Taupunkt - DewPoint (°Ctd)	-1.851 °Ctd	-2.7353 °Ctd	03.08.19 09:50:56	-0.1637 °Ctd	02.08.19 09:17:54
A3.3 Taupunkt - Temperatur (°C)	28.8665 °C	22.7486 °C	03.08.19 10:35:29	32.4303 °C	04.08.19 18:27:52
A4.1 OIL CHECK CS - A4a (mg/m³)	0.0133 mg/m³	0 mg/m³	02.08.19 08:42:54	0.0483 mg/m³	02.08.19 09:05:52

