



## Mesure de la qualité de l'air comprimé selon la norme ISO 8573

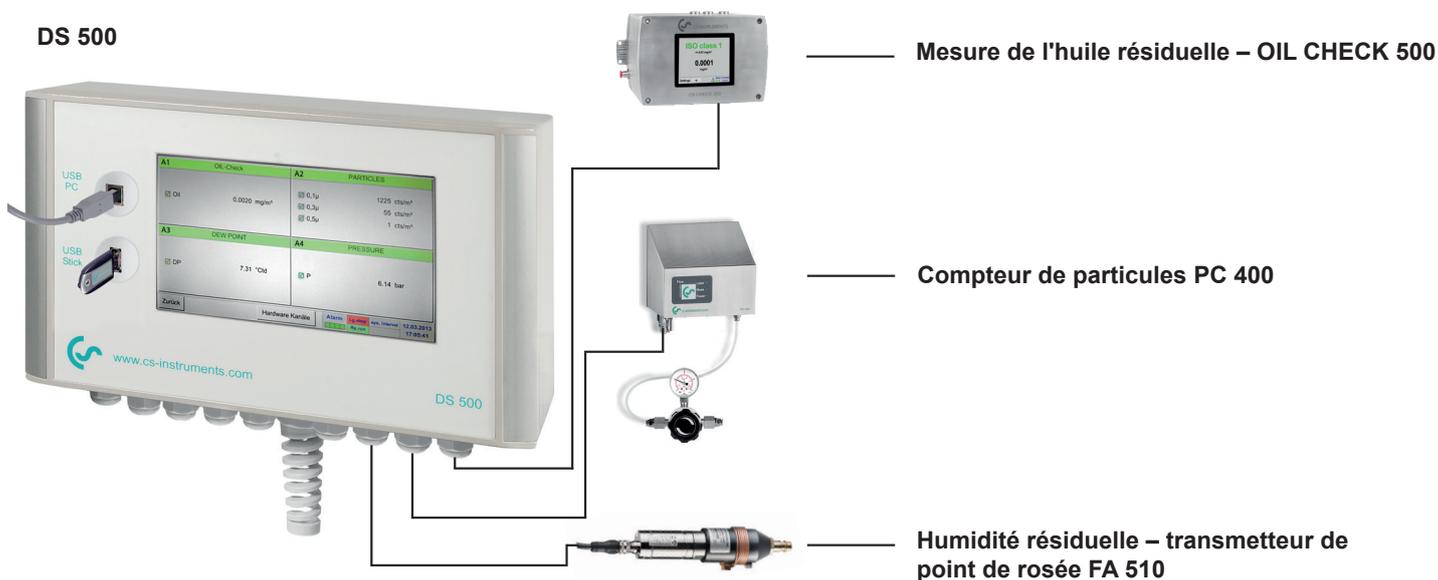
L'air comprimé est un fluide coûteux, mais indispensable dans la production industrielle automatisée. Il est donc d'autant plus important pour les utilisateurs de connaître en permanence la qualité de leur installation pneumatique.

ISO 8573 est une norme mondialement reconnue, qui définit les principaux polluants présents dans l'air comprimé. La mise en œuvre de cette norme permet de tester avec précision les principaux polluants présents dans l'air comprimé : particules, eau, gaz, polluants microbiologiques et gazeux.

Certaines de ces méthodes requièrent l'analyse d'échantillons en laboratoire. De ce fait, un retard est toujours à prendre en considération et les résultats fournis au client ne représentent qu'un « instantané » moyen sur la période mesurée. Cette procédure n'est donc pas toujours la plus pratique et constitue une certaine contrainte.

Alors, comment mesurer les polluants dans des conditions d'exploitation réelles et quotidiennes ?

CS INSTRUMENTS propose à cet effet des solutions sur mesure permettant une surveillance stationnaire et mobile. Des alarmes programmées signalent des opérations de maintenance à effectuer sur le système de traitement de l'air comprimé (unité de séchage et filtre) afin d'éviter toute pénétration d'huile, d'eau et de particules dans le réseau pneumatique. Le risque de contamination du produit final est ainsi réduit, la sécurité du processus est améliorée et la durée de vie des composants pneumatiques est prolongée.





## La norme ISO 8573 se compose des parties suivantes, regroupées sous le titre générique « Pureté de l'air comprimé » :

### Applications d'air comprimé :

- **Partie 1** : Polluants et classes de pureté
- **Partie 2** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en aérosols d'huile
- **Partie 3** : Méthodes d'essai pour mesurer le taux d'humidité
- **Partie 4** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en particules solides
- **Partie 5** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en vapeurs d'huile et en solvants organiques
- **Partie 6** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en polluants gazeux
- **Partie 7** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en polluants microbiologiques viables
- **Partie 8** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en particules solides par concentration massique
- **Partie 9** : Méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en eau liquide

ISO 8573-1 :2010 Classe	Particules solides			Humidité	Huile
	Nombre maximal de particules par m <sup>3</sup>			Point de rosée sous pression	Teneur de l'huile (aérosol liquide et vapeurs) mg/ m <sup>3</sup>
	0.1 - 0.5 µm	0.5 - 1 µm	1 - 5 µm		
0	Des exigences plus strictes que la classe 1 peuvent être spécifiées par les utilisateurs				
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	--	--	--	--	--

Cet article est axé sur les méthodes en ligne de détection continue des aérosols d'huile, de l'humidité et des particules (y compris les polluants microbiologiques).

### Teneur en aérosols d'huile :

Selon les termes de la norme ISO 8573-2, différentes méthodes d'essai sont autorisées pour mesurer la teneur en aérosols d'huile.

Le tableau suivant est extrait de la norme ISO 8573-2. Les méthodes de mesure correspondent à un échantillon dans le temps, les résultats ne doivent donc être utilisés qu'à des fins de validation.

Paramètre	Méthode A – Plein débit	Méthode B – Plein débit	Méthode B2 – Débit partiel
Plage de contamination	1 mg/m <sup>3</sup> à 40 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup> à 10 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup> à 10 mg/m <sup>3</sup>
Vitesse max. dans le filtre	Voir 7.1.2.10	1 m/s	1 m/s
Sensibilité	0,25 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>	0,001 mg/m <sup>3</sup>
Précision	± 10 % de la valeur réelle	± 10 % de la valeur réelle	± 10 % de la valeur réelle
Température max.	100 °C	40 °C	40 °C
Durée de test (typique)	50 h à 200 h	2 min à 10 h	2 min à 10 h
Structure de filtration	Filtre à coalescence	Membrane triple couche	Membrane triple couche

Pour les mesures en ligne, qui donnent à l'utilisateur une indication continue et également une indication du pic de pollution, on utilise des systèmes de mesure modernes comme les technologies de capteurs PID. Ces capteurs offrent une mesure permanente et très précise de la vapeur d'huile en utilisant la méthode du détecteur de photo-ionisation (PID).

Les capteurs peuvent être facilement raccordés au système d'air comprimé via un robinet à boisseau sphérique ou un raccord rapide et analyser l'air en continu. Les valeurs mesurées peuvent être enregistrées et déclencher des alarmes en cas de dépassement des valeurs limites. Cela correspond aux principaux avantages par rapport aux méthodes de mesure temporaires.

### Mesure de l'huile résiduelle - OIL CHECK 500

L'OIL CHECK 500 permet une mesure permanente et très précise de la teneur en huile résiduelle sous forme de vapeur de 0,001 mg/m<sup>3</sup> à 4 mg/m<sup>3</sup>. Grâce à la valeur de mesure minimale de 0,001 mg/m<sup>3</sup> de l'OIL CHECK 500, il est possible de surveiller la classe de qualité d'air comprimé 1 (ISO 8573) et donc l'ensemble de la plage de mesure. La stabilité à long terme est obtenue grâce au procédé breveté de la variation de la force de pression. Celle-ci consiste à s'assurer, par une mesure à différentes pressions, qu'il n'y a pas de contamination par des vapeurs d'huile afin d'effectuer un réglage du zéro.



## Mesure du taux d'humidité :

La norme ISO 8573-3 traite des méthodes d'essai pour mesurer le taux d'humidité. Le tableau suivant est extrait de la norme ISO 8573-3 :

Tableau 1 – Méthodes d'essai pour mesurer le taux d'humidité

Techniques de mesure en fonction de leur précision		Incertitude de mesure $\pm$ °C	Plage d'humidité de l'air spécifiée comme point de rosée sous pression °, °C.	Remarque
Technique	Tableau		-80 -60 -40 -20 0 +20 +40 +60	
Spectroscopie	2	a		La limite de détection pour la vapeur d'eau est d'environ $0,1 \times 10^{-6}$ à $1 \times 10^{-6}$ b
Condensation	3 et 4	0,2 à 1,0		
Chimique	5	1,0 à 2,0		
Électrique	6, 7 et 8	2,0 à 5,0		
Psychrométrie	9	2,0 à 5,0		
<p>a L'incertitude de mesure n'est pas encore disponible en degré Celsius.                      b Pourcentage volumique.                      c Point de rosée sous pression dans ISO 7183.</p>				

Les techniques de spectroscopie et de condensation sont très précises, mais aussi très coûteuses lorsqu'elles sont utilisées comme solutions de mesure continue. La technique chimique et la psychrométrie fournissent des échantillons aléatoires ne pouvant pas être utilisés pour les mesures en continu.

Par conséquent, la méthode électrique est la technique la plus souvent utilisée pour mesurer le taux d'humidité et les températures du point de rosée. Les capteurs les plus couramment utilisés dans cette catégorie sont ceux capables de mesurer la variation de capacité à différents taux d'humidité. Cela s'explique par le fait que ces capteurs offrent une étendue de mesure maximale avec une précision et une répétabilité très élevées.

Ces capteurs peuvent également être montés très facilement sur un robinet à boisseau ou un raccord rapide et fournissent des mesures continues qui peuvent être enregistrées et/ou utilisées pour déclencher des alarmes en cas de dépassement des valeurs limites.

### Humidité résiduelle – Transmetteur de point de rosée FA 510

Le transmetteur FA 510 assure la mesure du point de rosée sous pression jusqu'à -80 °Ctd. La mesure continue permet, ici aussi, de déclencher une alarme et d'émettre immédiatement un avertissement en cas de panne du sécheur. Le capteur permet donc de surveiller en permanence le sécheur d'air comprimé.

## Teneur en particules :

La norme ISO 8573-4 traite des méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en particules solides. Le tableau suivant est extrait de la norme ISO 8573-4 :

Technique	Plage de concentration applicable particules/m <sup>3</sup>	Diamètre de particule solide applicable $\mu$ m
		< 0,10 0,5 1 < 5
Compteur de particules à laser	0 à 10 <sup>5</sup>	
Compteur de noyaux de condensation	10 <sup>2</sup> à 10 <sup>8</sup>	
Analyseur de mobilité des particules	Non applicable	
Spectromètre SMPS / granulométrie	10 <sup>2</sup> à 10 <sup>8</sup>	
Prélèvement d'échantillons à la surface de la membrane en association avec un microscope	0 à 10 <sup>3</sup>	

La méthode d'essai la plus couramment utilisée pour la mesure de la teneur en particules solides consiste à dénombrer les particules au moyen d'un compteur de particules à laser. Les capteurs mesurent l'air en continu et peuvent être très facilement raccordés au système pneumatique sur un robinet à boisseau ou un raccord rapide. La précision de mesure est influencée par la taille de la diode laser et de l'optique utilisés, ainsi que par le débit qui traverse l'instrument. Plus le volume d'air qui peut être analysé à un instant T est important, plus la précision sera élevée.



Certains compteurs de particules à laser ne mesurent pas les particules inférieures à 0,3 µm (micromètres). Or, cette échelle n'est pas satisfaisante pour l'industrie agroalimentaire, puisque des particules d'une taille inférieure à 0,1 µm doivent être mesurées pour pouvoir déterminer les classes de la norme ISO 8573.

## Compteur de particules PC 400

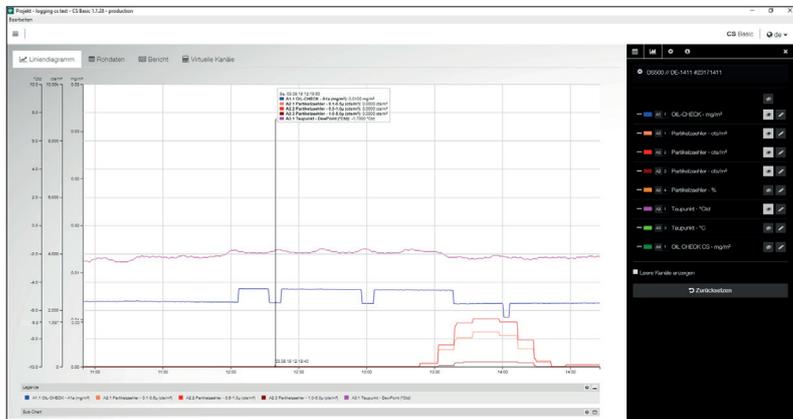
Le compteur de particules optique, de haute précision PC 400 mesure des particules de 0,1 µm et convient donc au contrôle de la qualité de l'air comprimé de classe 1 (ISO 8573).

## DS 500 – Enregistreur graphique intelligent de nouvelle génération

L'enregistreur graphique DS 500 est la pièce maîtresse du mesurage de la pureté de l'air comprimé. Les données relevées par les capteurs pour l'huile résiduelle, les particules et le taux d'humidité résiduelle y sont mesurées et stockées. Les valeurs de mesure sont affichées dans un graphique sur l'écran couleur de 7".

Les courbes de mesures peuvent être parcourues depuis le début de l'enregistrement en faisant simplement défiler la courbe avec le doigt. L'enregistreur de données intégré enregistre les valeurs de mesure en toute sécurité et de manière fiable. La valeur limite peut être saisie pour chaque paramètre mesuré. 4 relais d'alarme peuvent être programmés pour le dépassement des valeurs limites. En option, le DS 500 peut être équipé de 12 voies de mesure.

La station DS 500 possède une interface Ethernet et une interface RS-485 permettant son raccordement à des systèmes de niveau supérieur. La communication est assurée par le protocole Modbus.



Évaluation des données de mesure dans un graphique et dans un tableau dans le logiciel 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 Partikelzähler - 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 Partikelzähler - 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 Partikelzähler - 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 Partikelzähler - 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	-0.1837 °Ctd	02.08.19 09:17:54
A3.3 Taupunkt - Temperatur (°C)	28.8665 °C	22.7488 °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

