

CE 235

Cyclone gaz



L'illustration montre: banc d'essai (à gauche) et ventilateur (à droite).

Description

- **séparation de matières solides à l'aide d'un cyclone gaz**
- **cyclone transparent pour l'observation du processus de séparation**
- **essais adaptés à l'expérimentation à l'échelle du laboratoire**

La séparation préliminaire des matières solides dans les gaz constitue une application des cyclones gaz. Cyclones gaz ne possèdent aucune pièce en mouvement et ne nécessitent par conséquent que très peu d'entretien. Ils sont utilisables également avec des gaz à température très élevée et sont, de ce fait, très répandus.

Ce banc d'essai a été développé en collaboration avec l'**institut de Génie des Procédés liés aux Matières Solides et de Technologie des Particules de l'école polytechnique à Hamburg-Harburg**. La charge d'alimentation (poudre de quartz recommandée) est finement réparti dans un écoulement d'air grâce à un dispositif de dispersion. L'écoulement d'air (gaz brut) ainsi chargé de matière solide est dirigé tangentiellement dans le cyclone en partie haute. A l'intérieur du cyclone, l'écoulement d'air descend sous la forme d'un tourbillon primaire en rotation. Au pied du cyclone, le tourbillon se retourne. Il remonte au centre du cyclone sous la forme d'un tourbillon secondaire en direction du tube de sortie (jupe). A ce niveau, le gaz purifié quitte le cyclone.

Le processus de séparation principal se déroule à l'intérieur du tourbillon primaire. Sous l'effet des forces centrifuges et de la différence de densité entre l'air et la matière solide, les particules grossières sont dirigées vers la paroi. Elles glissent le long de celle-ci et sont recueillies par un réservoir au pied du cyclone. La matière solide n'est pas intégralement séparée. Idéalement, les fines particules dont la taille est inférieure au diamètre de coupure sortent en haut par le tube de sortie avec le tourbillon secondaire. Ces fines particules sont séparées de l'écoulement d'air par un filtre. Le diamètre de coupure définit la limite théorique entre les fines particules et les grosses particules.

La teneur en matière solide du gaz brut peut être ajustée à l'aide du dispositif de dispersion et d'une vanne pour le débit volumétrique d'air. Afin d'éviter que l'écoulement d'air en amont du dispositif de dispersion soit chargé de particules, l'air ambiant aspiré est filtré. L'écoulement d'air est produit par un ventilateur. Des points de mesure de la pression aux endroits appropriés du banc d'essai permettent de mesurer les pertes de charge.

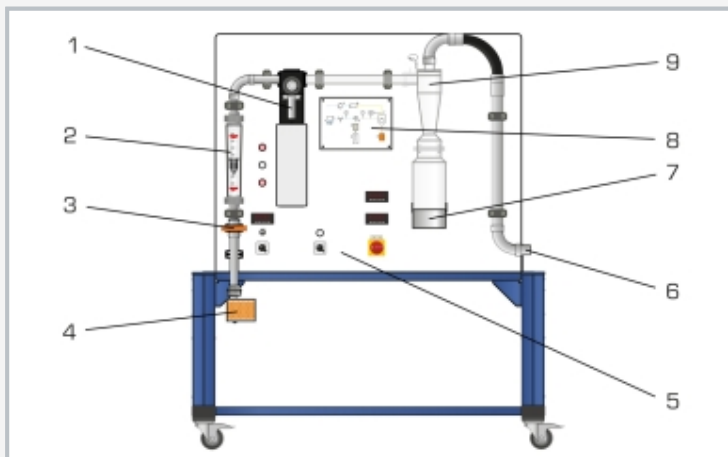
Une loi de répartition peut être élaborée et le diamètre de coupure déterminé à l'aide d'un dispositif d'analyse approprié (par ex. un spectromètre à diffraction).

Contenu didactique/essais

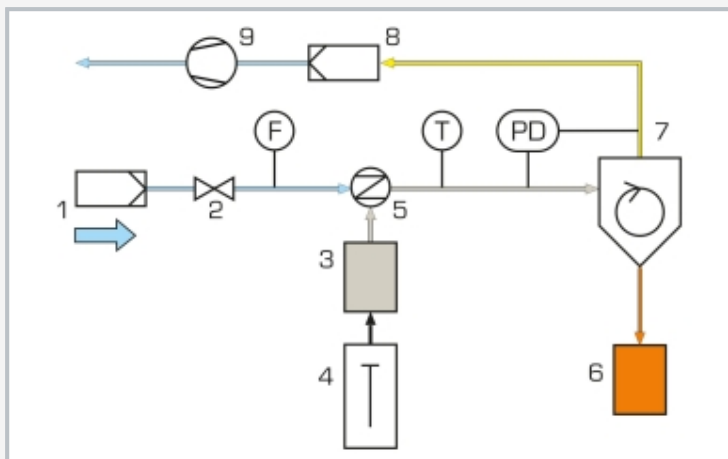
- influence de la teneur en matière solide et du débit volumétrique d'air sur
 - ▶ la perte de charge au niveau du cyclone
 - ▶ le rendement de séparation
 - ▶ la loi de répartition et le diamètre de coupure (avec un dispositif d'analyse approprié)
- comparaison de la perte de charge et du rendement de séparation avec les valeurs théoriques calculées

CE 235

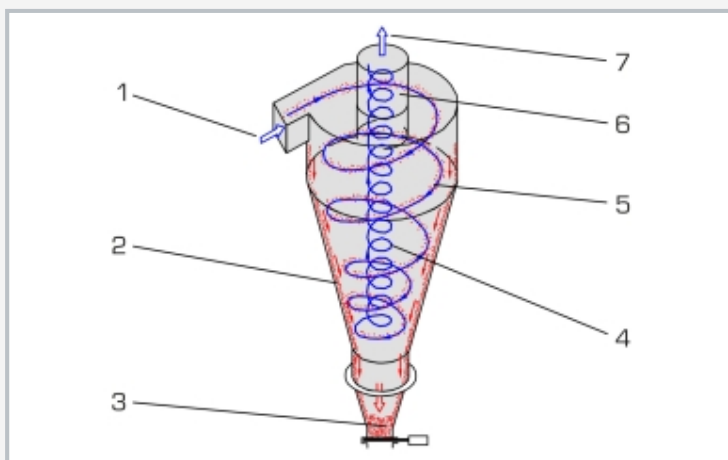
Cyclone gaz



1 dispositif de dispersion avec réservoir de charge d'alimentation et transporteur, 2 débitmètre, 3 vanne de débit volumétrique d'air, 4 entrée d'air avec filtre, 5 éléments d'affichage et de commande, 6 raccord de ventilateur, 7 réservoir de grosses particules, 8 schéma de processus, 9 cyclone gaz



1 entrée d'air avec filtre, 2 vanne de débit volumétrique d'air, 3 réservoir de charge d'alimentation, 4 transporteur, 5 dispositif de dispersion, 6 grosses particules, 7 cyclone gaz, 8 filtre à particules fines, 9 ventilateur;
F débit volumétrique, PD pression différentielle, T température



Caractéristiques d'écoulement dans un cyclone gaz: 1 entrée du gaz brut, 2 matière solide séparée, 3 matière solide recueillie, 4 tourbillon secondaire, 5 tourbillon primaire, 6 tube de sortie, 7 gaz purifié

Spécification

- [1] séparation des matières solides dans les gaz à l'aide d'un cyclone
- [2] cyclone à entrée tangentielle
- [3] dosage de la charge d'alimentation dans l'écoulement d'air avec un dispositif de dispersion
- [4] production de l'écoulement d'air avec un ventilateur; ajustage avec une vanne
- [5] réservoirs pour la charge d'alimentation et les grosses particules
- [6] 1 filtre à l'entrée d'air et 1 filtre pour fines particules à la sortie d'air
- [7] enregistrement de la pression différentielle, du débit volumétrique d'air et de la température de l'air

Caractéristiques techniques

Cyclone

- hauteur: env. 250mm
- diamètre: env. 80mm
- diamètre du tube de sortie: env. 30mm

Ventilateur

- débit volumétrique: max. 600m³/h
- puissance: env. 3600W

Réservoirs

- charge d'alimentation: 15mL
- grosses particules: 700mL

Plages de mesure

- pression différentielle: 0...100mbar
- débit volumétrique: 10...100m³/h (air)
- température: 0...60°C

230V, 50Hz, 1 phase

230V, 60Hz, 1 phase; 120V, 60Hz, 1 phase

UL/GSA en option

Lxlxh: 1520x790x1800mm (banc d'essai)

Poids: env. 160kg (banc d'essai)

Lxlxh: 660x510x880mm (ventilateur)

Poids: env. 33kg (ventilateur)

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 1 ventilateur
- 1 emballage de poudre de quartz (0...0,16mm; 25kg)
- 1 dispositif de remplissage pour dispositif de dispersion
- 1 jeu d'accessoires
- 1 documentation didactique