

Date d'édition: 06.12.2025



Ref: EWTGUCE222

CE 222 Comparaison des lits fluidisés, 2 colonnes transparentes de différents diamètres

Avec interface PC USB et logiciel inclus

Lorsquelles sont traversées par des gaz, les couches de particules solides peuvent passer de létat de lit fixe à létat de lit fluidisé.

Les domaines dapplication des lits fluidisés sont le séchage de matières solides, la combustion et le revêtement de particules.

Le CE 222 comprend deux colonnes transparentes de diamètres différents pour la formation dun lit fluidisé avec de lair comprimé comme gaz.

Une échelle graduée présente sur les colonnes montre la hauteur du lit fixe et du lit fluidisé.

La colonne est alimentée en air comprimé par le biais délectrovannes.

Seule une colonne peut fonctionner à la fois.

Les colonnes sont amovibles, ce qui permet de remplacer facilement le lit fixe.

Des billes de verre ayant différentes tailles de particules sont fournies comme matériau de remplissage.

Au début des essais, un lit fixe repose au fond de la colonne sur une plaque frittée.

Lair comprimé sécoule vers le haut à travers la colonne et séchappe par le filtre à air.

Si la vitesse de lair est inférieure à la vitesse de fluidisation, le lit fixe est simplement traversé.

Si la vitesse est supérieure, le lit se fluidise et des particules solides se mettent en suspension.

Le lit fixe se transforme alors en lit fluidisé.

Si lon augmente encore la vitesse, des particules sont extraites du lit fluidisé (transport).

Le filtre à air situé à lextrémité supérieure de la colonne retient ces particules.

Le débit volumétrique de lair comprimé est mesuré et réglé avec deux plages de mesure.

Les deux colonnes sont pourvues de points de mesure auxquels on peut raccorder des capteurs de pression différentielle destinés à mesurer la perte de charge dans le lit fixe et le lit fluidisé.

Les valeurs mesurées sont transmises vers un PC afin dy être évaluées à laide dun logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB. Le banc dessai est commandé par le logiciel GUNT.

Une alimentation externe en air comprimé est requise pour le fonctionnement. graduation de léchelle, graduation: 1mm

Contenu didactique / Essais

- principes de base de la fluidisation des lits fixes
- formation dun lit fluidisé avec de lair
- pertes de charge en fonction de

la vitesse dans le tube vide

la taille des particules

la densité des particules

la hauteur du lit fluidisé

- détermination de la vitesse de fluidisation et comparaison avec les valeurs théoriques calculées (équation dErgün)



Date d'édition: 06.12.2025

- relation entre la hauteur du lit fluidisé et la vitesse découlement
- vérification de la loi de Kozeny-Carman

Les grandes lignes

- deux colonnes transparentes de différents diamètres pour lobservation de la formation du lit fluidisé dans des gaz
- perte de charge dans le lit fixe et le lit fluidisé

Les caractéristiques techniques

2 colonnes

longueur: 500mm Ø 1x 50mm, 1x 100mm

matériau: verre

Plages de mesure

débit: 1x 1,8?18L/min, 1x 15?150L/min pression différentielle: 4x 0?50mbar

pression: 0?2,5bar température: 0?60°C

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids Lxlxh: 1400x790x1700mm

Poids: env. 150kg

Nécessaire pour le fonctionnement air comprimé (1,8?150L/min, 5bar)

PC avec Windows

Liste de livraison

1 banc dessai

1 emballage de billes de verre (180?300µm; 2kg)

1 emballage de billes de verre (420?590µm; 2kg)

1 jeu daccessoires

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

1 documentation didactique

Produits alternatifs

CE 117 Écoulement à travers des couches de particules

CE 220 Formation dun lit fluidisé

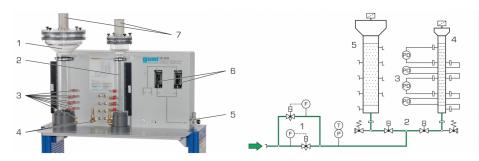
WL 225 Transfert de chaleur dans un lit fluidisé

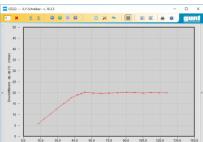
Catégories / Arborescence

Techniques > Génie des Procédés > Génie des procédés mécaniques > Lits fluidisés et transport pneumatique



Date d'édition: 06.12.2025





Produits alternatifs

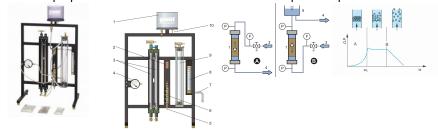


Date d'édition: 06.12.2025

Ref: EWTGUCE117

CE 117 Écoulement à travers des couches de particules (Réf. 083.11700)

Étude des propriétés des lits fixes et fluidisés traversés par un liquide



Lécoulement à travers des couches de particules est très répandu dans le génie des procédés.

A lintérieur de réacteurs, des lits fixes et des lits fluidisés sont traversés par des liquides et des gaz.

Une application possible concerne la filtration sur gâteau ou en profondeur où les matières solides contenues dans la suspension peuvent être séparées.

Le CE 117 permet détudier les bases hydrodynamiques de lécoulement à travers des lits fixes et fluidisés.

On dispose à cet effet dun réservoir dessai en verre, qui peut être traversé des deux côtés par de leau.

Une plaque frittée sert de support pour les couches filtrantes.

Lalimentation en eau vers le réservoir dessai est réalisée en se raccordant au réseau du laboratoire.

Pour létude de lécoulement à travers des lits fixes, leau entre dans le réservoir dessai par le haut.

Elle traverse le lit fixe et la plaque frittée avant dêtre évacuée au travers dun distributeur.

Des accouplements rapides permettent de modifier le montage expérimental.

Ainsi, le sens découlement dans le réservoir dessai peut être inversé pour létude des lits fluidisés.

Leau remonte à travers la plaque frittée poreuse et la couche.

Si la vitesse de leau est inférieure à la vitesse de fluidisation, la couche est simplement traversée.

Si la vitesse est supérieure, il se forme un lit fluidisé.

Leau coule en haut du réservoir dessai dans un réservoir de compensation puis est évacuée.

Quel que soit le montage utilisé, le débit sajuste à laide dune vanne et est indiqué par un débitmètre.

Deux manomètres possédant des plages de mesure différentes sont prévus pour déterminer la perte de charge dans le lit fixe ou fluidisé.

Des vannes permettent de choisir le manomètre souhaité.

Contenu didactique / Essais

- apprentissage des bases de lécoulement à travers les lits fixes et fluidisés (Darcy)
- observation du processus de fluidisation
- pertes de charge en fonction du débit, du type, de la taille des particules et de la hauteur de la couche
- détermination de la vitesse de fluidisation et comparaison aux valeurs théoriques calculées
- vérification de léquation de Carman-Kozeny

Les grandes lignes

- essais de base relatifs aux mécanismes découlement à travers des couches de particules
- écoulement à travers des lits fixes
- écoulement à travers des lits fluidisés
- pertes de charge dans le lit fixe et le lit fluidisé

Les caractéristiques techniques

Réservoir dessai

- longueur: 510mm

diamètre intérieur: env. 37mmcomposition: verre DURAN

Filtre fritté

- épaisseur: 2mm

- composition: métal fritté

Réservoir de compensation



Date d'édition : 06.12.2025

volume: env. 4500mLcomposition: PVC

Plages de mesure -débit: 82?820mL/min -pression différentielle: 2x 0?500mmCA 1x 0?250mbar -hauteur: 10?500mm

Dimensions et poids Lxlxh: 690x410x1150mm

Poids: env. 26kg

Nécessaire au fonctionnement Raccord deau: env. 1L/min Une évacuation est recommandée

Liste de livraison

1 appareil d'essai

1 kg billes de verre (420...590µm),0,5kg sable (1...2mm), 0,5kg billes de verre (180...300µm)

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs CE220 - Formation dun lit fluidisé WL 225 - Transfert de chaleur dans un lit fluidisé

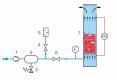
Ref: EWTGUCE220

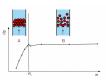
CE 220 Formation d?un lit fluidisé de matières solides dans l'air et l'eau (Réf. 083.22000)











Lorsque des couches de particules solides sont traversées par des liquides ou des gaz et que le lit fixe se relâche à tel point que les particules solides peuvent se déplacer librement, le lit fixe passe à létat de lit fluidisé.

La perte de charge du fluide qui le traverse peut être utilisée pour caractériser un lit fluidisé.

Parmi les applications typiques des lits fluidisés, on peut citer le séchage de matières solides ou les procédés de torréfaction et de combustion.

Le CE 220 permet dobserver la formation dun lit fluidisé dans leau et lair.

La phase solide en dispersion se trouvant au-dessus dune plaque frittée poreuse est traversée par le bas par la phase continue (eau ou air).

Lorsque la vitesse du fluide est inférieure à ce que lon appelle la vitesse de fluidisation, le lit est simplement traversé, et les particules restent immobiles.

Cet état est appelé lit fixe.

À des vitesses supérieures, le lit se fluidise et les particules deviennent mobiles. SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.



Date d'édition: 06.12.2025

Le lit fixe passe alors à létat de lit fluidisé.

Laugmentation de la vitesse entraîne une expansion verticale du lit fluidisé.

À une vitesse suffisamment élevée, les particules sont extraites du lit fluidisé.

Dans la pratique, les particules sont transportées par exemple dans des tuyaux.

Dans le CE 220, des filtres ou des plaques frittées retiennent les particules.

Les débits des fluides sont lus sur des rotamètres.

Le débit deau est ajusté par la vitesse de rotation de la pompe.

Le débit volumétrique dair peut être ajusté par une soupape détranglement distincte.

Un appareil de mesure électronique portatif est inclus dans la liste de livraison; il permet de mesurer les pertes de charge.

On peut lire la hauteur des lits fluidisés sur les échelles des réservoirs.

Les réservoirs sont amovibles, de sorte que le matériau de remplissage peut être facilement remplacé.

Des billes de verre ayant différentes tailles de particules sont fournies comme matériau de remplissage.

Contenu didactique/essais

- principes de base de la fluidisation des lits fixes
- -observation et comparaison dun processus de fluidisation dans leau et lair
- pertes de charge en fonction

de la vitesse découlement

du type et de la taille des particules du matériau de remplissage

- détermination de la vitesse de fluidisation et comparaison avec les valeurs théoriques calculées (équation dErgün)
- relation entre la hauteur du lit fluidisé et la vitesse découlement
- vérification de léquation de Carman-Kozeny

Les grandes lignes

- étude expérimentale du processus de fluidisation
- comparaison de la formation dun lit fluidisé dans les gaz et dans les liquides
- pertes de charge dans un lit fixe et dans un lit fluidisé

Les caractéristiques techniques

2 réservoirs

- longueur: 380mm - Ø intérieur: 44mm

- graduation de léchelle: 1mm

- matériau: PMMA

Pompe à diaphragme (eau)

- débit de refoulement max.: 1,7L/min
- hauteur de refoulement max.: 70m
Compresseur à membrane (air)
- débit volumétrique max.: 39L/min

- pression max.: 2bar

Réservoir de stockage de leau: env. 5,5L

Réservoir sous pression: 2L

Plages de mesure

- pression: 0?200mmCE

- débit: 0,2?1,6L/min (eau)

- débit volumétrique: 4?33NL/min (air)

- hauteur: 25?370mm

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids Lxlxh: 750x610x1010mm Poids: env. 80kg



Date d'édition: 06.12.2025

Liste de livraison

1 appareil dessai

1 emballage de de billes de verre (180?300µm; 1kg)

1 emballage de de billes de verre (420?590µm; 1kg)

1 documentation didactique

Accessoires

en option

WP 300.09 Chariot de laboratoire

Produits alternatifs

CE117 - Écoulement à travers des couches de particules

WL225 - Transfert de chaleur dans un lit fluidisé

CE 222 Co

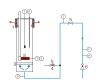
Ref: EWTGUWL225

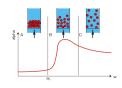
WL 225 Transfert de chaleur dans un lit fluidisé (Réf. 060.22500)

Avec interface PC USB et logiciel inclus









Les lits fluidisés sont très répandus, par exemple dans le cadre du séchage industriel, de la combustion en lit fluidisé ou du traitement thermique des matières premières.

En étant traversées par un fluide en mouvement, les couches de particules solides peuvent passer du stade de lit fixe au stade de lit fluidisé.

En termes de mécanique des fluides et de propriétés thermodynamiques, le lit fluidisé se comporte comme un fluide incompressible.

Le transfert de chaleur entre le fluide chaud et un lit solide se fait essentiellement par le biais de la conduction thermique.

Dans le lit fluidisé, le mouvement des particules permet dobtenir un très bon mélange.

Le mélange permet un transfert de chaleur optimal entre le fluide et les particules.

La température est ainsi répartie de manière très homogène dans le réacteur.

Lélément central WL 225 est un réacteur en verre avec fond rétro-éclairé, permettant dobserver le procédé de fluidisation.

De lair comprimé remonte en passant par une plaque frittée poreuse. Une couche de particules solides se trouve sur la plaque frittée.

Si la vitesse de lair est inférieure à la vitesse de mise en suspension, la couche de particules solides est seulement traversée.

Dans le cas de vitesses plus élevées, la couche se fluidise de manière à ce que les particules solides se mettent en suspension, entraînant la formation dun lit fluidisé.

Lair sort par lextrémité supérieure du réacteur en verre en passant au travers dun filtre.

La quantité dair est ajustée au moyen dune soupape.

Un élément chauffant escamotable situé dans le réacteur permet détudier le transfert de chaleur dans le lit fluidisé.

Des capteurs enregistrent la pression à lentrée du réacteur et dans le lit fluidisé, la quantité dair, la puissance de chauffe et les températures à lentrée dair du réacteur, à la surface de lélément chauffant et dans le lit fluidisé.

Les valeurs mesurées peuvent être lues sur des affichages numériques.

Les valeurs sont transmises à un PC afin dy être évaluées à laide du logiciel fourni.

La transmission des données au PC se fait par une interface USB. SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.



Date d'édition: 06.12.2025

Le lit fixe fourni est composé de particules doxyde daluminium de différentes tailles.

Contenu didactique / Essais

- bases de la fluidisation des lits fixes
- évolution de la pression à l'intérieur du lit
- pertes de pression en fonction de
- -- la vitesse d'écoulement
- -- la taille des particules du lit fixe
- détermination de la vitesse de fluidisation
- séparation de mélanges ayant des tailles de particules différentes par sédimentation
- transfert de chaleur dans le lit fluidisé
- -- influence de la quantité d'air sur le transfert de chaleur
- -- influence de la position du dispositif de chauffage
- -- influence de la taille de particules
- -- détermination des coefficients de transfert de chaleur

Les grandes lignes

- Formation d'un lit fluidisé avec de l'air dans un réacteur en verre
- Réacteur en verre éclairé pour une observation optimale du procédé de fluidisation

Les caracteristiques techniques Réacteur en verre

capacité: 2150mL

volume de remplissage: env. 1000mL

pression de service: 500mbar

Élément chauffant puissance: 0?100W

Plages de mesure

température: 1x 0?100°C, 2x 0?400°C

débit: 0?15Nm3/h

pression: 1x 0?25mbar, 2x 0?1600mbar

puissance: 0?200W

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids Lxlxh: 910x560x800mm

Poids: env. 65kg

Necessaire au fonctionnement

230V, 50/60Hz

Alimentation en air comprimé: min. 2bar

Liste de livraison

1 appareil dessai

2kg doxyde daluminium, 100µm

2kg doxyde daluminium, $250\mu m$

1 règle graduée en acier

1 CD avec logiciel GUNT + câble USB

1 flexible

1 documentation didactique

Accessoires disponibles et options WP300.09 - Chariot de laboratoire

Produits alternatifs



Date d'édition : 06.12.2025

CE220 - Formation dun lit fluidisé