Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 29.11.2026



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.
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

Date d'édition : 29.11.2026

- 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 caractéristiques 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, 250µm
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

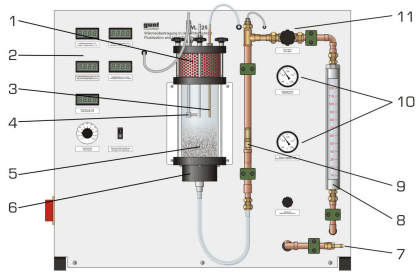
Produits alternatifs
CE220 - Formation dun lit fluidisé

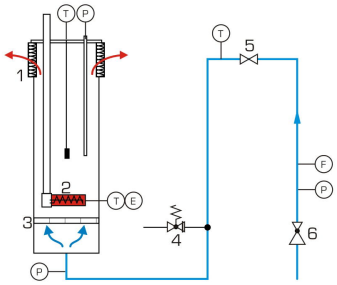
Catégories / Arborescence

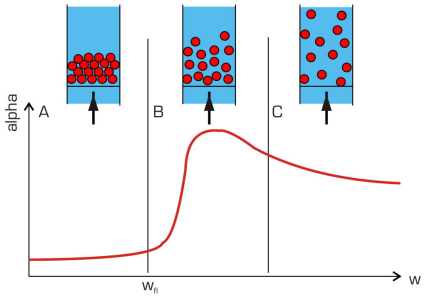
Techniques > Thermique > Applications thermodynamiques > Transfert de chaleur dans un lit fluidisé

Date d'édition : 29.11.2026

Techniques > Génie des Procédés > Principes de base du génie des procédés > Transfert de chaleur et de masse







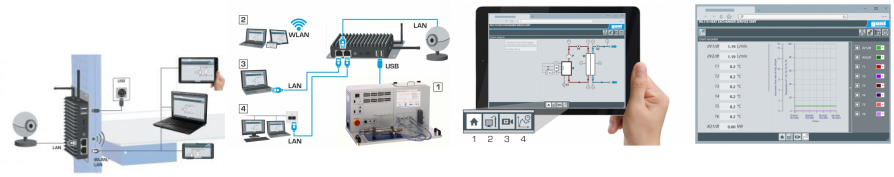
Options

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : EWTGUGU100

GU 100 Web Access Box (Réf. 010.10000)

Accessoire pour appareils GUNT permettant un enseignement et un apprentissage pratiques à distance



La GU 100 est un accessoire pour une sélection dappareils GUNT.
La Web Access Box permet un enseignement pratique à distance - Remote Learning via le réseau propre au client.
Via un navigateur web, les essais sont observés par transmission dimages en direct, les états de fonctionnement de lappareil dessai sont suivis, les valeurs mesurées sont visualisées graphiquement et facilement enregistrées localement pour une évaluation plus complète.
La Web Access Box fonctionne comme un serveur.
Il prend la fonction dacquisition des données, transmet les commandes de contrôle et fournit toutes les informations sur une interface logicielle.
Linterface logicielle est accessible à partir de tous les types de terminaux via un navigateur web, indépendamment du système.
Pour chaque appareil GUNT qui peut être étendu avec la Web Access Box, un logiciel spécifique est disponible: Web Access Box Software.
Le logiciel doit être acheté séparément pour chaque appareil.
La connexion de jusquà 10 terminaux à la Web Access Box est possible via WLAN, une connexion LAN directe ou en intégrant la Web Access Box dans le réseau propre au client.
Les terminaux connectés au réseau propre au client peuvent ainsi être utilisés pour lapprentissage à distance.
La Web Access Box est connectée au appareil GUNT sélectionné via USB. La caméra IP fournie est connectée à la Web Access Box via LAN.

Contenu didactique / Essais
- avec le logiciel Web Access Box Software:
Apprentissage à distance - Web Access Box comme serveur, accès indépendant du système via un navigateur web
affichage du schéma du processus
affichage des états de fonctionnement
affichage de toutes les valeurs mesurées actuelles
transfert des valeurs mesurées enregistrées en interne pour une évaluation plus complète
observation en direct des essais
affichage graphique des résultats des essais

Les grandes lignes
- observation, acquisition et évaluation des essais via un navigateur web
- transmission dimages en direct via une caméra IP
- Web Access Box comme serveur avec module WLAN intégré pour connecter les terminaux: PC, tablette, smartphone

Les caracteristiques techniques
- Web Access Box
système dexploitation: Microsoft Windows 10
mémoire vive: 4GB
mémoire: 120GB
interfaces
4x USB
2x LAN
1x HDMI

Date d'édition : 29.11.2026

1x MiniDP
1x mini-série
module WLAN intégré
- Caméra IP
connexion avec la Web Access Box via LAN

230V, 50Hz, 1 phase

Dimensions et poids
Lxlxh: 112x84x34mm (Web Access Box)
Poids: env. 0,5kg

Liste de livraison
1 Web Access Box
1 caméra IP

Ref : EWTGUWL225W
WL 225W Web Access Software (Réf. 060.22500W)



Le logiciel Web Access Software permet de connecter lappareil dessai à la Web Access Box GU 100.
Dune part, le logiciel Web Access assure la configuration nécessaire de la Web Access Box et prend en charge léchange de données entre la Web Access Box et lappareil dessai.
Dautre part, il constitue le lien avec lutilisateur via linterface logicielle dans le navigateur web.
Le logiciel Web Access Software est fourni via un support de données.
Linterface logicielle est accessible via un navigateur web, indépendamment du lieu et du système.
Linterface logicielle offre différents niveaux dutilisation pour le suivi des essais et lacquisition des données.
Par exemple, le schéma de processus et les états de fonctionnement de lappareil dessai sont présentés.
Les essais peuvent être observés en temps réel grâce à la transmission dimages en direct de la caméra IP.
Les valeurs mesurées actuelles sont affichées.
Les résultats des essais sont affichés graphiquement pour une évaluation plus approfondie.
Les données de mesure peuvent être téléchargées via le logiciel et stockées localement.

Contenu didactique/essais
avec lappareil dessai: apprentissage à distance
interface logicielle avec
- schéma du processus
- états de fonctionnement
- valeurs mesurées actuelles
- transfert des valeurs mesurées
- transmission dimages en direct
- affichage graphique des résultats dessais

Les grandes lignes
- configuration spécifique de la Web Access Box GU 100
- accès indépendant du système à linterface logicielle via un navigateur web

Date d'édition : 29.11.2026

Caractéristiques techniques
Support de données: carte SD
Web Access Software
indépendant du système
connexion internet
navigateur web
format du fichier à télécharger: txt

Liste de livraison
1 Web Access Software

Accessoires
requis
GU 100 Web Access Box
ET 220 Conversion de l'énergie dans une éolienne

Produits alternatifs

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.
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

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

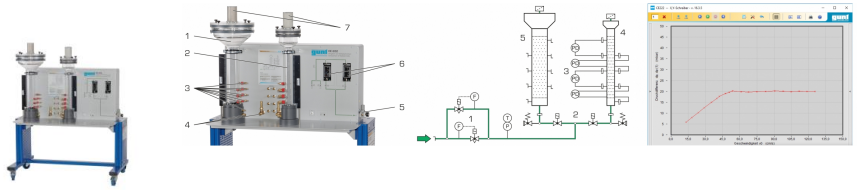
Date d'édition : 29.11.2026

Produits alternatifs
CE117 - Écoulement à travers des couches de particules
WL225 - Transfert de chaleur dans un lit fluidisé
CE 222 Co

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

Date d'édition : 29.11.2026

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