

Date d'édition : 14.11.2024

Ref : EWTGUCE640

**CE 640 Pilote de production biotechnique d'éthanol, piloté par API (Réf. 083.64000)**

**Nécessite générateur de vapeur CE715.01. Avec interface PC USB et logiciel inclus**



Mise à part sa grande importance pour les industries alimentaire et chimique, l'éthanol (alcool) est de plus en plus utilisé comme carburant.

Le CE 640 permet d'étudier la production d'éthanol proche de la réalité à partir de matières premières contenant du amidon, comme par ex. les pommes de terre.

L'installation de test comprend trois principaux composants: un réservoir contenant le moût, un réservoir de fermentation et une unité de distillation.

Le réservoir contenant le moût est rempli d'un mélange d'eau, de pommes de terre pré-découpées mécaniquement et d'alpha-amylase (enzymes).

De la vapeur de chauffe est injectée par une buse dans le mélange pour dégrader les chaînes d'amidon denses des pommes de terre (mise en pâte).

La résistance à l'écoulement du moût augmente alors, ce qui pourrait gêner la suite du processus.

L'alpha-amylase diminue la résistance à l'écoulement en séparant les chaînes d'amidon (fluidification).

La gluco-amylase est utilisée pour convertir l'amidon en sucre (saccharification).

Ces enzymes nécessitent des températures et des pH plus faibles.

La température est atteinte par le refroidissement par eau côté enveloppe du réservoir contenant le moût, l'ajustage du pH par adjonction d'acide et de lessive.

Après saccharification, le moût est pompé dans le réservoir de fermentation.

Le processus de fermentation produit de l'éthanol dans ce réservoir.

Un refroidissement par eau règle la température.

Après le processus de fermentation, le moût est pompé dans le bas de colonne de l'unité de distillation.

Celle-ci est équipée d'une colonne à plateaux à cloches pour la séparation de l'éthanol.

Deux réservoirs sont disponibles pour l'éthanol séparé et la vinasse.

Le CE 640 possède de nombreuses fonctions de mesure, de régulation et de commande, le tout piloté par API via écran tactile.

Grâce à un routeur intégré, l'installation peut être alternativement commandée et exploitée par un dispositif terminal. L'interface utilisateur peut également être affichée sur des terminaux supplémentaires (screen mirroring).

Via IAPI, les valeurs de mesure peuvent être enregistrées en interne.

L'accès aux valeurs de mesure enregistrées est possible à partir des terminaux via WLAN avec routeur intégré/ connexion LAN au réseau propre au client.

La alimentation de vapeur est assurée du réseau du laboratoire ou un générateur de vapeur électrique (CE 715.01) qui est disponible en option.

Contenu didactique / Essais

- apprentissage des différentes étapes et des composants de l'installation nécessaires pour la production d'éthanol

Date d'édition : 14.11.2024

mise en pâte par injection de vapeur  
fluidification par utilisation d'alpha-amylase  
saccharification par utilisation de gluco-amylase  
fermentation: conversion du sucre en éthanol par cultures de levures dans des conditions anaérobies  
distillation: séparation de l'éthanol du moût

- screen mirroring: mise en miroir de l'interface utilisateur sur des terminaux  
navigation dans le menu indépendante de la surface affichée sur l'écran tactile  
différents niveaux d'utilisateurs sélectionnables sur le terminal:  
pour l'observation des essais ou pour la commande et l'utilisation

Les grandes lignes

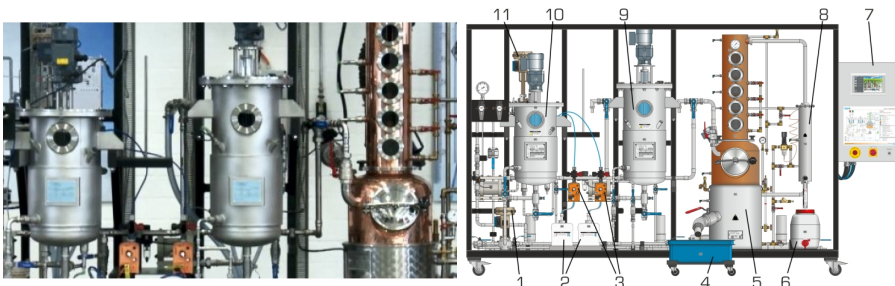
- production d'éthanol à partir de matières premières biologiques contenant de l'amidon
- commande de l'installation avec API via écran tactile
- un routeur intégré pour l'exploitation et le contrôle via un dispositif terminal et pour le screen mirroring sur des terminaux supplémentaires: PC, tablette, smartphone

Les caractéristiques techniques

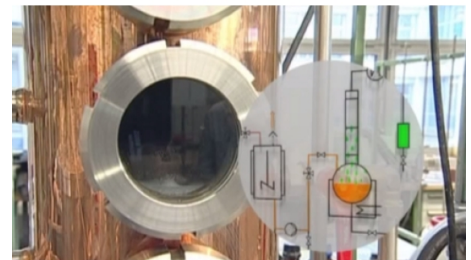
API: Eaton XV303  
Réservoir de moût: 40L  
Réservoir de fermentation: 50L  
Réservoir de produit:

#### Catégories / Arborescence

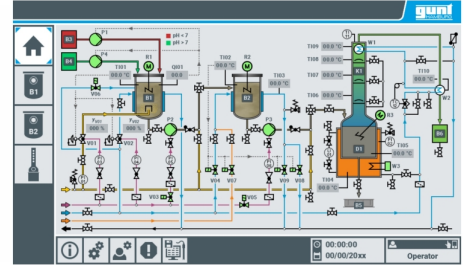
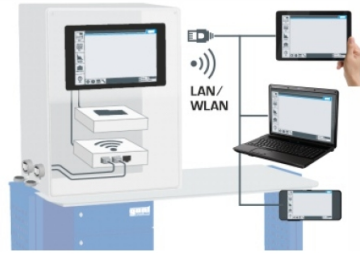
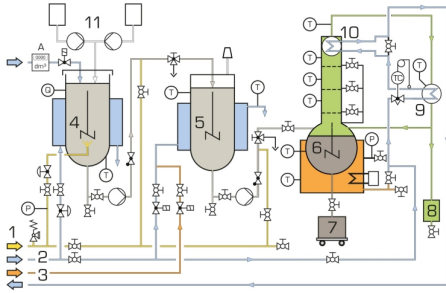
Techniques > Génie des Procédés > Génie des Procédés Biologiques  
Techniques > Energie Environnement > Biomasse > Transformation de la biomasse



Date d'édition : 14.11.2024



Date d'édition : 14.11.2024



Options

Date d'édition : 14.11.2024

**Ref : EWTGUCE715.01**

**CE 715.01 Générateur de vapeur électrique 12kW (Réf. 083.71501)**

A utiliser avec CE640, alimentation par prise CEE 32 A / 5 poles 400 V



Le générateur de vapeur à chauffage électrique CE 715.01 est homologué et non soumis à autorisation.

Il fonctionne de manière entièrement automatique.

Son temps de chauffe court avant la distribution de vapeur permet de effectuer des essais complets en un temps bref.

Un équipement de sécurité complet garantit la sécurité d'utilisation.

Les grandes lignes

- Générateur de vapeur à chauffage électrique
- Temps de chauffe réduit
- Fonctionnement entièrement automatique

Les caractéristiques techniques

Dispositif de chauffage

- puissance de chauffe: 12,6kW

Générateur de vapeur

- production de vapeur: 13kg/h
- pression de service: 3,7bar
- pression max.: 7bar

400V, 50Hz, 3 phases

Dimensions et poids

Lxlxh: 680x690x1990mm

Poids: env. 147kg

Nécessaire au fonctionnement

400V, 50/60Hz

Drain

Liste de livraison

- 1 générateur de vapeur
- 1 jeu de tuyaux
- 1 notice

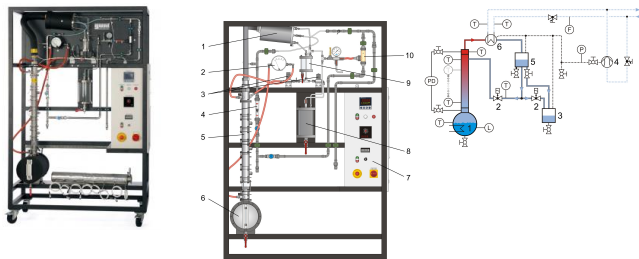
Produits alternatifs

Date d'édition : 14.11.2024

Ref : EWTGUCE602

### CE 602 Rectification discontinue (Réf. 083.60200)

Comparaison d'une colonne à garnissage et d'une colonne à plateaux perforés lors de la rectification



La distillation sert à la séparation d'un mélange de liquides solubles.

La distillation à contre-courant est désignée par le terme rectification.

Pour le CE 602, le mélange de liquides éthanol/eau est recommandé.

Il est rempli dans le réservoir de l'évaporateur (bas de colonne).

La vapeur du mélange ainsi créée se déplace vers le haut dans la colonne.

Elle est enrichie avec le composant ayant le point d'ébullition le plus faible (éthanol).

Elle quitte la colonne par la tête, puis est liquéfiée avec un condenseur et un réservoir de séparation de phase.

Une partie de ce condensat est recueillie comme produit dans un réservoir, l'autre partie revient dans la colonne comme reflux.

Lors de sa descente, la vapeur est soumise à un échange de chaleur et de matière intensif avec la vapeur du mélange ascendante.

Cet échange entraîne la poursuite de l'enrichissement de la phase vapeur avec de l'éthanol et de la phase liquide avec de l'eau.

La phase liquide se déplace vers le bas de colonne où elle s'accumule.

Une colonne à plateaux perforés et une colonne à garnissage sont disponibles.

La colonne à garnissage est remplie d'anneaux Raschig.

Le taux de reflux peut être ajusté par des vannes.

Les valeurs de mesure pertinentes sont enregistrées par des capteurs et affichées sous forme numérique sur l'armoire de commande.

L'ajustage de l'évaporateur est effectué au moyen d'un régulateur PID.

Un grand schéma de processus clair sur l'armoire de commande permet l'affectation aisée de toutes les grandeurs de processus.

#### Contenu didactique / Essais

- étude et comparaison d'une colonne à plateaux perforés et d'une colonne à garnissage
- en fonctionnement discontinu
- en fonctionnement sous vide
- avec différents taux de reflux
- avec nombre de plateaux différent
- détermination des profils de concentration
- détermination des profils de température
- perte de pression au-dessus de la colonne

#### Les grandes lignes

- rectification discontinue
- comparaison de la colonne à garnissage et de la colonne à plateaux perforés
- fonctionnement sous vide possible
- plateaux de colonne à plateaux perforés amovibles

#### Les caractéristiques techniques

Colonnes: diamètre intérieur: 50mm, hauteur: 765mm

Pompe à jet d'eau: vide final: env. 200mbar

Réservoirs

- produit de tête env. 2000mL



Date d'édition : 14.11.2024

- séparation de phases: env.500mL
- Évaporateur
- puissance: 0,4kW
  - réservoir: env. 10L
- Surface de transfert de chaleur
- condenseur produit de tête: env. 0,04m<sup>2</sup>

#### Plages de mesure

- température: 13x 0-150°C
- taux de reflux: 0-100%
- débit: 30-320L/h (eau de refroidissement)
- pression différentielle: 0-60mbar (colonne)
- manomètre: -1-0,6bar

400V, 50Hz, 3 phases

#### Dimensions et poids

Lxlxh: 1300x750x2100mm  
Poids: env. 210kg

#### Nécessaire au fonctionnement

raccord eau: 500...1000L/h, drain

#### Liste de livraison

- 1 banc essai
- 1 colonne
- 1 jeu de flexibles
- 1 jeu d'accessoires
- 1 documentation didactique

#### Produits alternatifs

- CE600 - Rectification continue
- CE640 - Production biotechnique déthanol