

# CE 642

## Installation de biogaz



L'illustration montre, en partant de la gauche: unité d'alimentation, banc d'essai et unité de post-fermentation; possibilité de "screen mirroring" sur différents terminaux

### Description

- installation de biogaz à deux étapes
- analyse détaillée du biogaz
- 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

Dans une installation de biogaz, des micro-organismes décomposent biologiquement les matières organiques de départ (substrat) en l'absence de lumière et d'oxygène. Le résultat de cette dégradation anaérobie est un mélange gazeux constitué essentiellement de méthane. Ce mélange gazeux est connu sous le nom de biogaz.

L'installation d'essai CE 642 démontre la production de biogaz d'une manière proche de la pratique industrielle. Une suspension de matières solides organiques broyées est utilisée comme substrat. L'hydrolyse et l'acidification du substrat ont lieu dans le premier réacteur à cuve agitée. Pour ce faire, des micro-organismes anaérobies transforment les matières organiques à longue chaîne en matières organiques à chaîne courte. Dans le second réacteur à cuve agitée à dernier pas la dégradation anaérobie du biogaz contenant essentiellement du méthane et du dioxyde de carbone.

Ce fonctionnement à deux étages permet d'ajuster et optimiser les conditions ambiantes séparément pour chacun des deux réacteurs. Le digestat est collecté dans un réservoir séparé.

La température et le pH sont régulés dans les deux réacteurs. Le biogaz qui se forme est séché dans une colonne. La colonne est remplie du gel de silice. Enfin, le débit, l'humidité, la teneur en méthane, la teneur en dioxyde de carbone et la température du biogaz sont enregistrés. L'installation est commandée par l'API via un 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 l'API, 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.

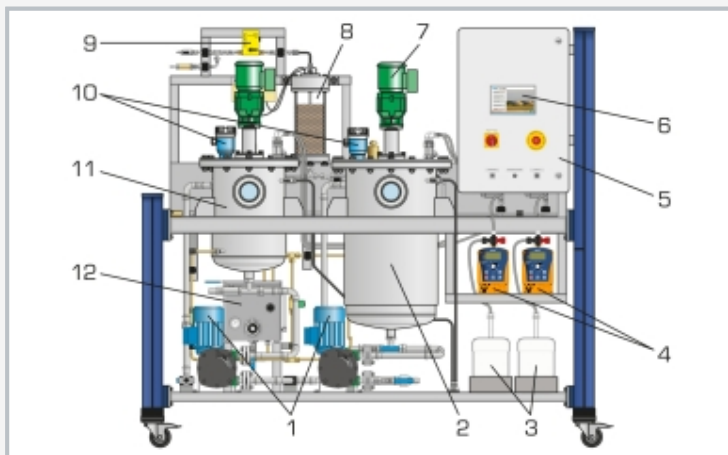
L'installation d'essai permet une mode de fonctionnement continu et discontinu. Les essais nécessitent de la biomasse d'une installation de biogaz. Il est possible d'utiliser p.ex. de la pommes de terre ou du maïs pour produire le substrat. Pour vider l'installation d'essai du gaz inerte est nécessaire [p.ex. du dioxyde de carbone].

### Contenu didactique/essais

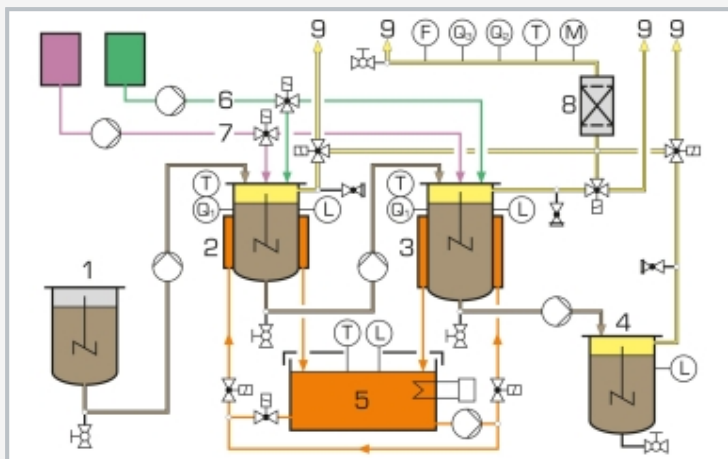
- établissement d'un état de fonctionnement stable
- influence des différentes grandeurs de processus sur la génération de biogaz
  - ▶ température
  - ▶ substrat
  - ▶ charge volumétrique
  - ▶ pH
- influence du mode de fonctionnement sur le rendement de biogaz
  - ▶ 1 ou 2 étapes
  - ▶ avec et sans post-fermentation
  - ▶ continu et discontinu
- détermination des paramètres suivants en fonction des conditions de fonctionnement
  - ▶ rendement de biogaz
  - ▶ débit du biogaz
  - ▶ qualité du biogaz
- "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

# CE 642

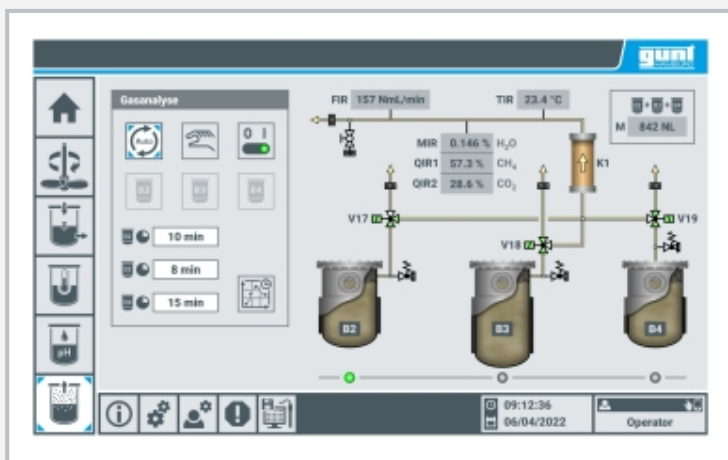
## Installation de biogaz



1 pompes péristaltiques, 2 réacteur (étape 2), 3 réservoirs pour l'acide et la lessive, 4 pompes de dosage, 5 armoire de commande, 6 API avec écran tactile, 7 agitateur, 8 colonne de séchage, 9 débitmètre (biogaz), 10 capteurs de niveau capacitif, 11 réacteur (étape 1), 12 réservoir d'eau de chauffage



1 réservoir de substrat, 2 réacteur (étape 1), 3 réacteur (étape 2), 4 réservoir pour digestats, 5 eau de chauffage, 6 acide, 7 lessive, 8 colonne de séchage, 9 biogaz; F débit, L niveau, M humidité, Q<sub>1</sub> pH, Q<sub>2</sub> teneur en méthane, Q<sub>3</sub> teneur en dioxyde de carbone, T température



Surface utilisateur de l'API: point de menu "analyse de gaz"

### Spécification

- [1] installation de biogaz à deux étapes (fonctionnement continu ou discontinu possible)
- [2] 2 réacteurs à cuve agitées en acier inoxydable avec des capteurs de niveau capacitif
- [3] unité d'alimentation séparée avec réservoir de substrat et pompe d'alimentation
- [4] régulation de température et pH dans les réacteurs
- [5] 2 pompes de dosage pour l'acide et la lessive
- [6] circuit d'eau de chauffage avec réservoir, dispositif de chauffage, régulateur de température et pompe
- [7] séchage du biogaz avec gel de silice
- [8] analyse du biogaz: débit, teneur en méthane, teneur en dioxyde de carbone, humidité et température
- [9] commande de l'installation par API via l'écran tactile
- [10] routeur intégré pour le contrôle via dispositif terminal et pour "screen mirroring": affichage d'interface utilisateur sur 5 terminaux maximum
- [11] acquisition de données par API sur une mémoire interne, accès aux valeurs de mesure enregistrées par WLAN/LAN avec routeur intégré/connexion LAN au réseau propre du client ou connexion LAN directe sans réseau client

### Caractéristiques techniques

API: Eaton XV303

Réservoirs en acier inoxydable

■ réacteurs: 26,3L (étape 1), 73,5L (étape 2)

■ réservoir de substrat: env. 30L

■ réservoir pour digestats: 26,3L

Pompes

■ 3 pompes péristaltiques: max. 25L/h chacune

■ 2 pompes de dosage: max. 2,1L/h chacune

■ pompe d'eau de chauffage: max. 480L/h

Agitateurs: réservoir de substrat: max. 200min<sup>-1</sup>, réacteurs: max. 120min<sup>-1</sup> chacun

Plages de mesure

■ teneur en méthane: 0...100%

■ teneur en dioxyde de carbone: 0...100%

■ débit: 0...30NL/h (biogaz)

■ pH: 2x 1...14

■ humidité: 0...100%

■ température: 3x 0...100°C (réacteurs et biogaz)

400V, 50Hz, 3 phases; 400V, 60Hz, 3 phases

230V, 60Hz, 3 phases; UL/CSA en option

Lxlxh: 1100x790x1400mm (unité d'alimentation)

Lxlxh: 2060x790x1910mm (banc d'essai)

Lxlxh: 1100x790x1400mm (unité de post-fermentation)

Poids total: env. 770kg

### Nécessaire pr le fonctionnement

biomasse d'une installation de biogaz, substrat (recommandation: pommes de terre ou maïs), lessive de soude, acide chlorhydrique, gaz inerte (p.ex. du dioxyde de carbone) 5kg/h, min. 2bar; raccord d'eau + drain 300L/h, min. 3bar; évacuation d'air + ventilation 245m<sup>3</sup>/h

### Liste de livraison

installation d'essai, 1 emballage de gel de silice, 1 jeu d'accessoires, 1 documentation didactique