

CE 650

Biodieselanlage



Screen-Mirroring ist an verschiedenen Endgeräten möglich

Beschreibung

- chemische Umesterung
- zweistufiger Prozess
- Anlagensteuerung über SPS und Touchpanel
- integrierter Router für Bedienung und Steuerung über ein Endgerät und für Screen-Mirroring an weiteren Endgeräten: PC, Tablet, Smartphone

Der Einsatz erneuerbarer Energieträger im Bereich der Mobilität kann durch den Ersatz fossiler Brennstoffe erfolgen. Eine Möglichkeit hierfür ist Biodiesel, der aus Pflanzenölen gewonnen wird. Die Herstellung erfolgt unter Zugabe von Methanol und Kaliumhydroxid (als Katalysator) und ist eine Umesterung, eine chemische Gleichgewichtsreaktion. Im großtechnischen Maßstab erfolgt die Produktion kontinuierlich in Rührkesselreaktoren. Dieser Prozess wird von CE 650 in kleinem Maßstab abgebildet.

Die chemische Reaktion läuft bei Temperaturen von ca. 60°C ab. Nach der eingestellten Verweilzeit verlassen die Produkte den Reaktor. Die Produkte liegen als zweiphasiges Stoffgemisch vor: eine biodieselreiche Phase und eine Phase mit Nebenprodukten. Die Nebenprodukte werden aus dem folgenden Phasentrenner (Abscheider) zum Lager gepumpt. Für die biodieselreiche Phase

bestehen diese Optionen: Rückführung zum Reaktor, 2. Umesterungsstufe, Methanolrückgewinnung (Destillation) und Biodieselwäsche (Absorption).

Die biodieselreiche Phase enthält neben Biodiesel noch Restmengen von Methanol, Kaliumhydroxid und Pflanzenöl. Das verbliebene Pflanzenöl wird in der 2. Umesterungsstufe zur Reaktion gebracht. Das Methanol wird in der Methanolrückgewinnung abdestilliert. Restmengen des Katalysators werden in der Biodieselwäsche entfernt. Abschließend erfolgt die Lagerung der Produkte.

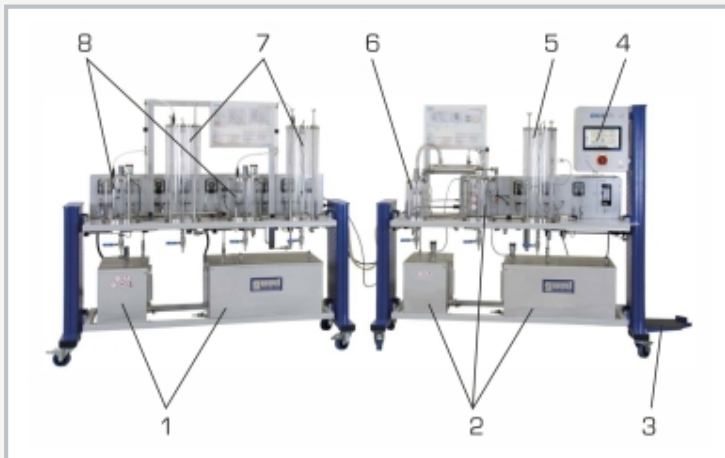
Der Umsatz der Umesterung ist abhängig von der Reaktionszeit und der Temperatur. Das chemische Gleichgewicht wird durch die Abtrennung der Nebenprodukte verschoben. Die Analyse des hergestellten Biodiesels erfolgt im Labor. Die Prozessparameter können zur Untersuchung der Abhängigkeiten variiert werden. CE 650 wird mit einer SPS über Touchpanel gesteuert. Die Bedienoberfläche kann zusätzlich an weiteren Endgeräten dargestellt werden (Screen-Mirroring). Über die SPS können die Messwerte intern gespeichert werden. Der Zugriff auf gespeicherte Messwerte ist von Endgeräten via WLAN mit integriertem Router/ LAN-Anbindung mit dem kundeneigenen Netzwerk möglich.

Lerninhalte / Übungen

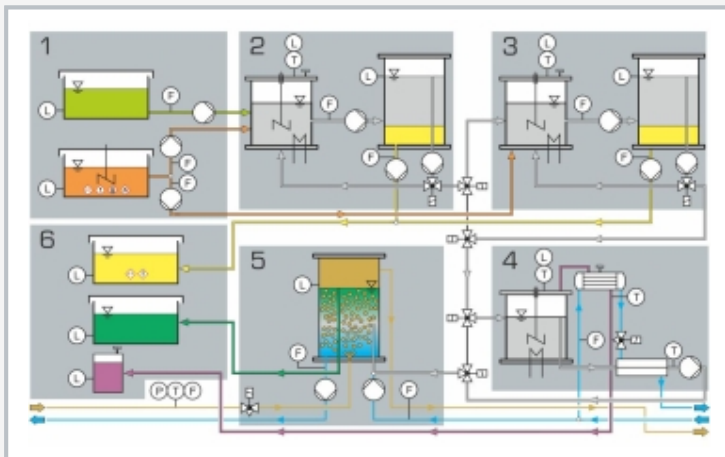
- Erzeugung von Biodiesel aus Pflanzenöl
 - ▶ Einfluss der Verweilzeit
 - ▶ Einfluss der Temperatur
- chemische Umesterung
- Phasentrennung im Schwerkraftfeld
- Destillation
- Flüssig-Flüssig-Extraktion
- Anfahren eines kontinuierlichen Prozesses, bestehend aus mehreren Grundoperationen
- Screen-Mirroring: Spiegelung der Bedienoberfläche an Endgeräten
 - ▶ Navigation im Menü unabhängig von gezeigter Oberfläche am Touchscreen
 - ▶ verschiedene Benutzerebenen am Endgerät wählbar: zur Verfolgung von Versuchen oder zur Steuerung und Bedienung

CE 650

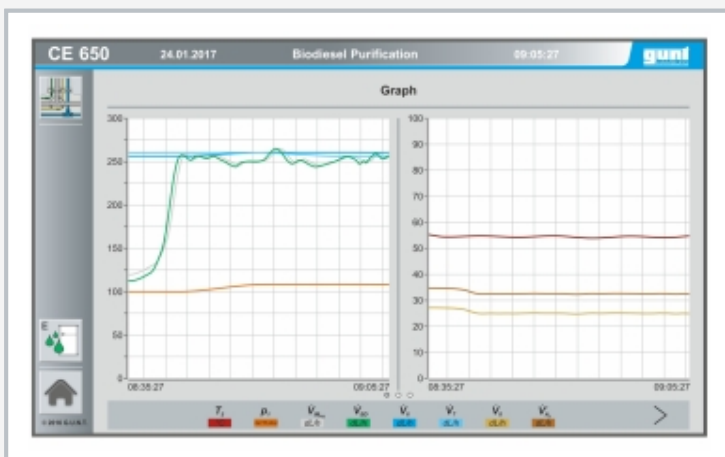
Biodieselanlage



1 Versorgungsbehälter, 2 Lager, 3 Gasflaschenhalter, 4 SPS mit Touchpanel, 5 Biodieselwäscher, 6 Methanolrückgewinnung, 7 Phasentrenner, 8 Reaktor



Prozessschema der Versuchsanlage
1 Versorgung, 2 Umesterung 1. Stufe, 3 Umesterung 2. Stufe, 4 Methanolrückgewinnung, 5 Biodieselwäsche, 6 Lager



Zeitverlauf der Biodieselwäsche

Spezifikation

- [1] chemische Umesterung von Pflanzenölen
- [2] zweistufiger, kontinuierlicher Prozess
- [3] 2 beheizte Rührkesselreaktoren für die chemische Umesterung
- [4] 2 Phasentrenner (Abscheider) zum Trennen der Produkte und der Nebenprodukte
- [5] Methanolrückgewinnung (Destillation) zur Reduktion der benötigten Methanolmenge
- [6] Biodieselwäsche (Absorption) zur Extraktion von Verunreinigungen aus dem Biodiesel
- [7] Variation von Prozessparametern zur Untersuchung der Abhängigkeiten der Biodieselherstellung
- [8] SPS zur Steuerung der Anlage
- [9] Touchpanel für die Bedienung der SPS
- [10] Datenerfassung über SPS auf internem Speicher, Zugriff auf gespeicherte Messwerte über WLAN/LAN mit integriertem Router/LAN-Anbindung zu kundeneigenem Netzwerk oder direkter LAN-Anbindung ohne Kundennetzwerk

Technische Daten

SPS: Eaton XV303

Behälter

- Rührkesselreaktoren: 2x 5L
- Vorratsbehälter (Pflanzenöl): 110L
- Vorratsbehälter (Chemikalien): 45L
- Produktbehälter: 110L
- Nebenproduktbehälter: 45L
- Methanolbehälter: 6L
- Phasentrenner/Biodieselwäscher: 3x 15L

Schlauchpumpen: max. 25L/h

Messbereiche

- Temperatur: 6x 0...100°C
- Druck: 1x 0...6bar (abs.)
- Durchfluss: 11x 0...30L/h
- Füllstand:
 - ▶ 3x 1...22cm
 - ▶ 2x 1...29cm

230V, 50Hz, 1 Phase

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

UL/CSA optional

1x LxBxH: 1900x790x1700mm

1x LxBxH: 2200x790x1700mm

Gewicht: ca. 560kg

Für den Betrieb erforderlich

Pflanzenöl, Kaliumhydroxid, Methanol, Stickstoff
0,06kg/h min. 2bar, Wasseranschluss +
Abfluss 400L/h, min. 2bar; Abluft +
Belüftung 245m³/h

Lieferumfang

- 1 Versuchsanlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial