

ET 850

Dampferzeuger



Lerninhalte / Übungen

- spezifische Kennwerte eines Dampfkessels
- Wirkungsgrad eines Dampferzeugers
- Abgasanalyse
- Einfluss von unterschiedlichen Brenneinstellungen
- Sättigungstemperatur und -druck des Dampfes
- Dampfenthalpie
- Bestimmung der Wärmestromdichte und des Wärmedurchgangskoeffizienten



Beschreibung

- **Dampferzeuger im Labormaßstab für Nass- oder überhitzten Dampf**
- **charakteristische Kennwerte eines Dampfkessels**
- **diverse Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen**
- **Aufbau einer vollständigen Dampfkraftanlage zusammen mit der Dampfturbine ET 851**

In einem Dampferzeuger entsteht Wasserdampf, der im weiteren Verlauf zum Antrieb für Dampfturbinen oder für Heizzwecke genutzt wird. Dampferzeuger und Dampfverbraucher bilden zusammen eine Dampfkraftanlage. Dampfkraftanlagen arbeiten nach dem Clausius-Rankine-Prozess, der auch heute noch zu den wichtigsten industriell genutzten Kreisprozessen zählt. Dampfkraftanlagen werden hauptsächlich zur Stromerzeugung eingesetzt.

Der Dampferzeuger ET 850 bildet zusammen mit der axialen Dampfturbine ET 851 eine komplette Dampfkraftanlage im Labormaßstab.

Mit dem Versuchsstand ET 850 lernen Studierende die Komponenten und die Arbeitsweise eines Dampferzeugers kennen und können die charakteristischen Kennwerte der Anlage untersuchen. Wird der Dampferzeuger ohne die Dampfturbine betrieben, so wird der erzeugte Dampf direkt in einen Kondensator verflüssigt und über eine Kondensat- und Speisewasserpumpe zurück in den Verdampfungskreislauf geführt.

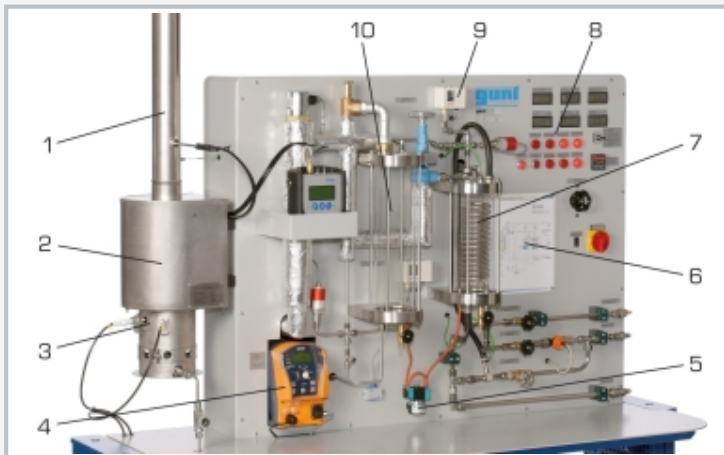
Eine Wasserstrahlpumpe ermöglicht die Absaugung von Luft aus dem Kondensator und einen Betrieb im Unterdruckbereich. Der Dampfkessel ist als Durchlaufkessel mit geringem Wasserinhalt und kurzer Aufheizzeit gebaut.

Da alle Komponenten übersichtlich auf der Fronttafel angeordnet sind, ist der Kreisprozess leicht zu verfolgen und gut verständlich. Aufnehmer erfassen Temperatur, Druck und Durchfluss an allen relevanten Stellen. Die Messwerte werden an digitalen Anzeigen abgelesen und können gleichzeitig über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet werden.

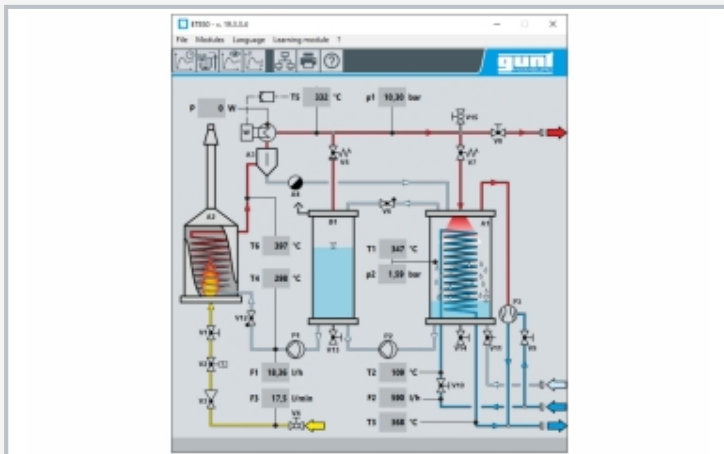
Der Dampferzeuger ist nach der Druckgeräterichtlinie konstruiert, druckgeprüft und besitzt alle gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsarmaturen.

ET 850

Dampferzeuger



1 Rauchgasabzug, 2 Dampfkessel, 3 Brenner, 4 Speisewasserpumpe, 5 Kondensatpumpe, 6 Prozessschema, 7 Kondensator, 8 Anzeige- und Bedienelemente, 9 Druckschalter, 10 Speisewasserbehälter



Screenshot der Software: Prozessschema



links der Dampferzeuger ET 850 und rechts die axiale Dampfturbine ET 851; betriebsbereit aufgebaut bilden beide gemeinsam eine Dampfkraftanlage

Spezifikation

- [1] Dampferzeuger mit gasbetriebenem Brenner
- [2] Dampfturbine ET 851 kann angeschlossen werden zum Betreiben einer Dampfkraftanlage
- [3] Kondensator als dickwandiger Glaszylinder mit wassergekühlter Rohrschlinge und Wasserstrahlpumpe zur Luftabsaugung
- [4] geschlossene Speisewasserversorgung
- [5] Aufnehmer für Temperatur, Druck, Durchfluss
- [6] Sicherheitseinrichtungen für einen sicheren Betrieb
- [7] Abgasuntersuchung mittels Rauchgasanalysegerät
- [8] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Brenner

- Heizleistung: 6kW

Dampferzeuger

- Durchlaufkessel
- Nenndruck: 8bar, max. Betriebsdruck: 10bar
- max. Dampftemperatur: 250°C
- max. Dampfleistung: 8kg/h
- Leistung des Überhitzers: 750W

Messbereiche

- Temperatur: 0...400°C
- Druck:
 - ▶ 0...1,6bar abs. (Kondensator)
 - ▶ 0...16bar (Frischdampf)
- Durchfluss:
 - ▶ 0...14L/min (Propangas)
 - ▶ 0...720L/h (Kühlwasser)
 - ▶ 0...15L/h (Speisewasser)

230V, 50Hz, 1 Phase
 230V, 60Hz, 1 Phase, 120V, 60Hz, 1 Phase
 UL/CSA optional
 LxBxH: 1830x790x1770mm (ohne Abzug)
 Gewicht: ca. 280kg

Für den Betrieb erforderlich

Gasversorgung (Propangas): 700g/h, 50mbar
 Wasseranschluss: 720L/h, 2bar, Abfluss
 Belüftung, Abgasführung
 PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Rauchgasanalysegerät
- 1 Gebinde destilliertes Wasser (20L)
- 1 Satz Werkzeuge
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

ET 850

Dampferzeuger

Erforderliches Zubehör

ET 851 Axiale Dampfturbine

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

ET 850W Web Access Software

Sonstiges Zubehör

ET 805.50 Bestimmung des Dampfgehaltes