

ET 833

Dampfkraftanlage 1,5kW mit Prozessleitsystem



Die Abbildung zeigt das Dampfkraftwerk zusammen mit dem Kühlturm ET 833.01.

Beschreibung

- **komplette Dampfkraftanlage im Labormaßstab**
- **Prozessleitsystem basierend auf Ethernet und SPS**
- **Überwachung und Steuerung der Anlage über Leitwarte mit Touchscreen**

Verfahrenstechnische Großanlagen, wie z.B. Dampfkraftwerke, werden heutzutage mit Prozessleitsystemen (PCS) geführt. Über das Prozessleitsystem wird die gesamte Anlage überwacht, Aktoren werden geregelt und gesteuert, Messwerte aufgenommen und dargestellt.

Die Dampfkraftanlage ET 833 ist speziell für Ausbildung und Training im Bereich Kraftwerkstechnik mit Prozessleitsystem konzipiert. Der hohe Komplexitätsgrad gewährleistet einen großen Bezug zu realen Großanlagen.

Ein ölbeheizter Durchlauf-Dampfkessel und ein nachgeschalteter, elektrischer Überhitzer erzeugen Heißdampf für die einstufige Industrieturbine, die über einen Gleichstromgenerator belastet wird. Die erzeugte Energie wird in das Netz zurückgespeist. Der Abdampf der Turbine wird kondensiert und dem Dampfkessel wieder zugeführt.

Der Speisewasserkreislauf ist mit einer kompletten Wasser-Aufbereitungsanlage mit Ionenaustauscher und Chemikalien-Dosierung ausgestattet. Aufnehmer erfassen alle relevanten Parameter. Die Messwerte werden sowohl an das Prozessleitsystem mit speicherprogrammierbarer Steuerung gegeben, als auch an einen PC zur Datenerfassung geleitet, wo sie mit Hilfe der GUNT-Software dargestellt und ausgewertet werden. Über das Prozessleitsystem wird der Betrieb der Anlage komplett überwacht und gesteuert. Im Bedarfsfall leitet das Prozessleitsystem eine Regelung an entsprechende Aktoren ein. Die Bedienung erfolgt über moderne Touchscreen-Technologie an der Leitwarte. Ein Sicherheitssystem sorgt bei kritischen Betriebszuständen für das Abschalten der betroffenen Komponenten und die Erfassung der Fehlerzustände.

Die Versuchsanlage wird nach gesetzlichen Sicherheitsvorschriften gebaut und enthält die vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen. Der Dampferzeuger ist bauartgeprüft und zulassungsfrei.

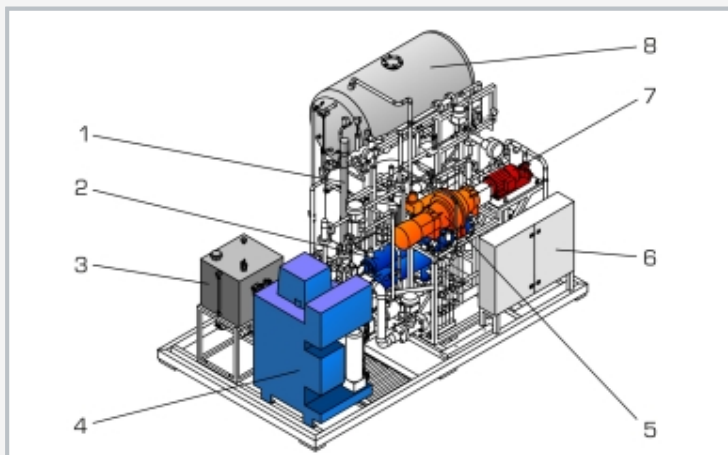
Zur Kühlwasserversorgung kann die Anlage optional mit dem Kühlturm ET 833.01 oder ET 833.02 betrieben werden.

Lerninhalte / Übungen

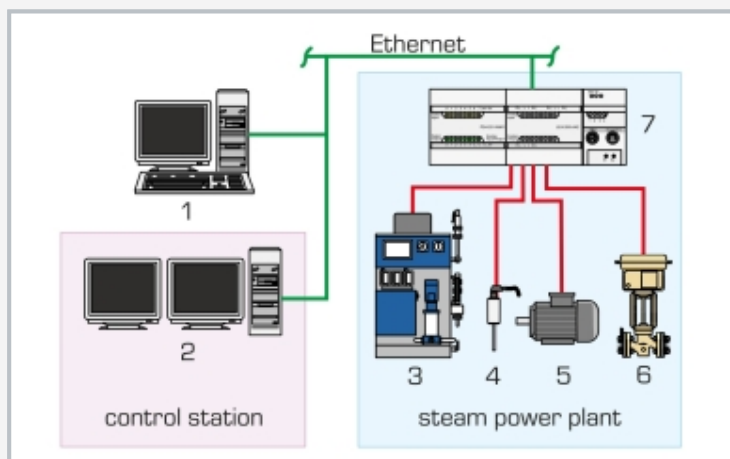
- Dampfkraftanlage und ihre Komponenten mit Steuer- und Regelungssystem
- Anfahren, Betrieb und Abfahren einer Dampfkraftanlage
- Anlagensteuerung und -überwachung über ein Prozessleitsystem kennenlernen
- Überwachungs-, Pflege- und Wartungsarbeiten
- u.a. Bestimmung von: Ein- und Ausgangsleistungen, Komponenten- und Anlagenwirkungsgrade, spezifischer Brennstoffverbrauch der Anlage

ET 833

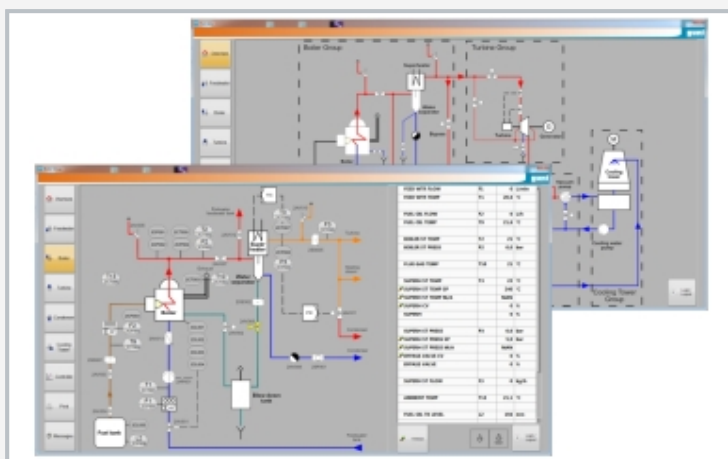
Dampfkraftanlage 1,5kW mit Prozessleitsystem



1 Überhitzer, 2 Kondensator, 3 Brennstoffbehälter, 4 Kessel mit Schaltschrank, 5 Turbine, 6 Schaltschrank, 7 Generator, 8 Speisewasserbehälter mit Speisewasser-Aufbereitung



Prozessleitsystem: 1 PC Datenerfassung, 2 PC Regelung/Steuerung, 3 Dampferzeuger, 4 Sensorik, 5 Pumpen/Motoren, 6 Ventile, 7 speicherprogrammierbare Steuerung SPS



Screenshot der Software: über Touchscreen bedientes Prozessleitsystem PCS

Spezifikation

- [1] Dampfkraftanlage im Labormaßstab
- [2] ölbeheizter Durchlaufkessel mit elektrischem Überhitzer
- [3] einstufige Industrie-Dampfturbine mit Gleichstrom-generator als Turbinenlast
- [4] wassergekühlter Kondensator
- [5] Speisewasseraufbereitung
- [6] Prozessleitsystem zur Überwachung, Steuerung und Regelung der Anlage
- [7] Leitwarte mit kompletter Instrumentierung auf modernen LCD-Bildschirmen, Bedienung über Touchscreen
- [8] Ausstattung der Anlage mit Sensorik und Aktorik zur Überwachung und Steuerung über integrierte SPS und Ethernet
- [9] Kühlwasseranschluss 10m³/h oder Kühlturm ET 833.01/ET 833.02 erforderlich

Technische Daten

Dampferzeuger

- Dampfleistung: 200kg/h bei 11bar
- max. Brennstoffverbrauch: 12L/h
- Aufheizzeit: 8min
- max. Druck: 13bar

Überhitzer

- Leistung 7kW

einstufige Axialturbine mit Curtis-Rad und hydraulischem Drehzahlregler

- Leistung: max. 1,5kW bei 3000min⁻¹

wassergekühlter Kondensator

- Kühlleistung: 98kW
- Übertragungsfläche: 2,5m²

Messbereiche

- Temperatur: 12x -50...400°C, 1x 0...100°C
- Durchfluss: 0...167L/min (Kühlwasser)
- Druck: 3x 0...16bar, 2x 0...4bar, 1x -1...1bar
- Drehmoment: 0...10Nm
- Drehzahl: 0...4000min⁻¹

400V, 50Hz, 3 Phasen

400V, 60Hz, 3 Phasen; 230V, 60Hz, 3 Phasen

LxBxH: 3500x2000x2400mm

Gewicht: ca. 2250kg

Für den Betrieb erforderlich

Kühlwasser 10m³/h oder ET 833.01/ET 833.02
Druckluftanschluss: 4,5bar, 150L/h

Lieferumfang

- 1 Versuchsanlage
- 1 Leitwarte inkl. Hard- und Software
- 1 Satz Werkzeuge
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

ET 833

Dampfkraftanlage 1,5kW mit Prozessleitsystem

Optionales Zubehör

ET 805.50 Bestimmung des Dampfgehaltes
für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur über 27°
ET 833.01 Kühlturm 140kW
für den Betrieb bei einer Umgebungstemperatur unter 27°C
ET 833.02 Kühlturm 115kW