

# ET 805

## Dampfkraftanlage 20kW mit Prozessleitsystem



### Beschreibung

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

Verfahrenstechnische Großanlagen, wie z.B. Dampfkraftwerke, werden heutzutage mit Prozessleitsystemen geführt. Die Dampfkraftanlage ET 805 ist speziell für Ausbildung und Training im Bereich Kraftwerkstechnik mit Prozessleitsystem konzipiert. Durch die Größe und Komplexität der Anlage entspricht das Betriebsverhalten in vielen Aspekten dem realer Großanlagen und ermöglicht damit eine praxisnahe Ausbildung. Die Anlage besteht aus vier getrennten Modulen und kann so den Platzverhältnissen im Labor flexibel angepasst werden:

**Modul A** Dampferzeugergruppe: Ein gas-/ölbeheizter Durchlauf-Dampfkessel und ein nachgeschalteter Elektroüberhitzer erzeugen Heißdampf. Der Speisewasserkreislauf ist mit einer Wasser-Aufbereitungsanlage mit Ionenaustauscher und Chemikalien-Dosierung ausgestattet.

**Modul B** Dampfturbinengruppe: Der Heißdampf wird einer einstufigen Industrieturbine mit Drehzahlregelung zugeleitet. Diese treibt einen Synchrongenerator an, der wahlweise im Netzparallel- oder Inselbetrieb gefahren werden kann. Der Abdampf der Turbine wird kondensiert und zurück in den Speisewasserkreislauf geführt.

**Modul C** Nasskühlturm: mit künstlichem Zug für den Betrieb im Freien.

**Modul D** Leitstand: Aufnehmer erfassen alle relevanten Parameter der Anlage. 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.

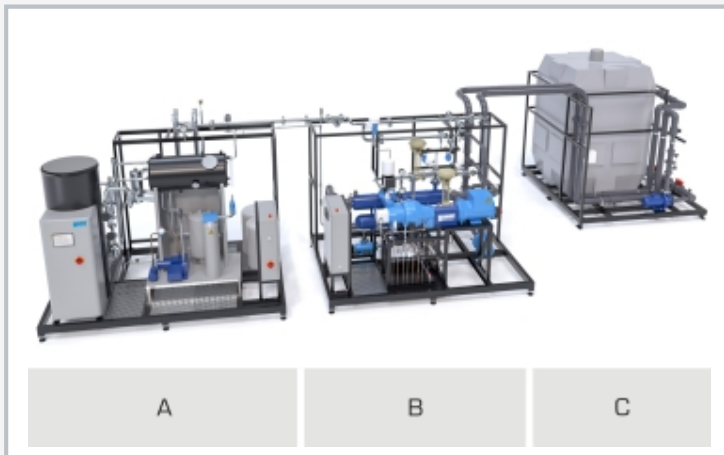
Über das Prozessleitsystem wird der Betrieb der Anlage komplett überwacht und gesteuert. Die Bedienung erfolgt über moderne Touchscreen-Technologie am Leitstand. Ein Sicherheitssystem sorgt bei kritischen Betriebszuständen für das Abschalten der betroffenen Komponenten und die Erfassung der Fehlerzustände.

### Lerninhalte / Übungen

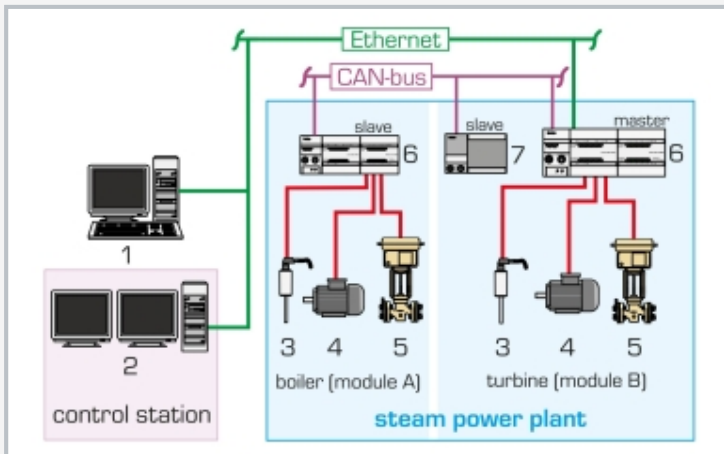
- Aufbau und Funktion einer kompletten Dampfkraftanlage mit Steuer- und Regelungssystem
- Anfahren, Betrieb, Abfahren, Pflege und Wartung einer Dampfkraftanlage
- Anlagensteuerung und -überwachung über ein Prozessleitsystem
- Erfassung und Auswertung der wichtigsten Betriebsparameter
- u.a. Bestimmung von: Ein- und Ausgangsleistungen, Komponenten- und Anlagenwirkungsgrade, spezifischer Brennstoffverbrauch

# ET 805

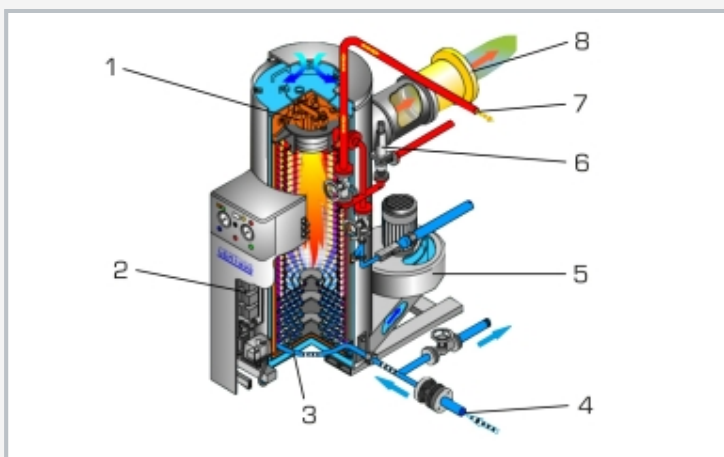
## Dampfkraftanlage 20kW mit Prozessleitsystem



Module der Dampfkraftanlage ohne Leitstand: Modul A Dampferzeuger mit Überhitzer und Speisewasseraufbereitung, Modul B Dampfturbine mit Generator und Kondensator, Modul C Nasskühlturm



Prozessleitsystem und Modul D Leitstand: 1 PC Datenerfassung, 2 PC Regelung/Steuerung, 3 Sensorik, 4 Pumpen/Motoren, 5 Ventile, 6 Speicherprogrammierbare Steuerung SPS, 7 PPU Synchron-generator



Durchlauf-Dampfkessel im Schnitt: 1 Öl-/Gasbrenner, 2 elektrische Steuerung, 3 Verdampferrohrschlange, 4 Speisewasserezufuhr, 5 Verbrennungsluftgebläse, 6 Sicherheitsventil, 7 Dampfentnahme, 8 Abgasstutzen

### Spezifikation

- [1] Dampfkraftanlage im Labormaßstab
- [2] gas-/ölbeheizter Durchlauf-Dampfkessel mit elektrischen Überhitzer
- [3] einstufige Industrie-Dampfturbine mit Curtis-Rad
- [4] elektronische Drehzahlregelung mit elektropneumatischem Regelventil
- [5] Synchron-generator mit PPU-Synchronisier-Einrichtung für Netzparallel- oder Inselbetrieb
- [6] wassergekühlter Kondensator mit Kühlwasserkreislauf und Nasskühlturm
- [7] Speisewasseraufbereitung mit Ionenaustauscher und Chemikalien-Dosierpumpe
- [8] moderne, digitale Anlagensteuerung über ein Prozessleitsystem
- [9] Leitstand mit kompletter Instrumentierung auf modernen LCD-Bildschirmen, Bedienung über Touchscreen

### Technische Daten

#### Dampfkessel

- max. Dampfleistung: 600kg/h bei 13bar
- max. Wärmeleistung: 393kW
- max. Brennstoffverbrauch: 36,8kg/h

#### Überhitzer, Leistung: 32kW, 250°C

einstufige Aktionsturbine mit Curtis-Rad und elektronischer Drehzahlregelung

- max. Leistungsabgabe: 20kW bei 3600min<sup>-1</sup>

#### Synchron-generator

- max. Leistung: 17kVA mit 400V, 60Hz

#### wassergekühlter Kondensator

- Kühlleistung: 389kW
- Übertragungsfläche: 5,5m<sup>2</sup>

#### Kühlturm, max. Kühlleistung: 540kW

400V, 50Hz, 3 Phasen

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

LxBxH: 3100x2000x2500mm (Dampferzeuger)

LxBxH: 2400x2000x2500mm (Dampfturbine)

LxBxH: 2000x2000x2800mm (Kühlturm)

Gesamtgewicht: ca. 4500kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss: 1,5m<sup>3</sup>/h, Abfluss

Druckluft: min. 8bar, 6000L/h

Belüftung, Abgasführung

### Lieferumfang

- 1 Dampferzeugergruppe
- 1 Dampfturbinengruppe
- 1 Kühlturm
- 1 Leitstand inkl. Hard- und Software
- 1 Satz Werkzeuge
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# **ET 805**

## **Dampfkraftanlage 20kW mit Prozessleitsystem**

Optionales Zubehör

ET 805.50      Bestimmung des Dampfgehaltes