

# ET 860

## Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln



### Beschreibung

- Simulation eines Dampfkesselbetriebs mit Druck- und Wasserstandsregelung
- Sicherheitskette mit handelsüblichen Komponenten
- transparenter Kessel, freie Sicht auf den Wasserstand

In einem Dampfkessel wird durch ständige Energiezufuhr Druck und Temperatur erhöht, so dass die flüssige Phase des Mediums, meist Wasser, in die Dampfphase übertritt. Dampfkessel werden mit Hilfe von Sicherheitseinrichtungen überwacht, die elektrisch in Reihe geschaltet sind, als sogenannte "Sicherheitskette". Löst eines der Überwachungs- oder Steuerungsorgane aus, wird Alarm ausgelöst, die ganze Anlage stillgelegt oder der gefährdete Anlagen teil abgeschaltet.

Der Versuchsstand ET 860 bietet eine Dampfkesselsimulation, mit der die Funktionsweise und das Ansprechverhalten einer Sicherheitskette nach den gesetzlichen Vorschriften gezeigt werden kann. Der Versuchsstand verfügt über einen geschlossenen Wasserkreislauf, bestehend aus einem Versorgungsbehälter, einer Pumpe und einem transparenten Dampfkesselmodell mit Brenner.

Der Kessel ist mit industriellen Komponenten zur Wasserstands- und Druckregelung bzw. Überwachung ausgerüstet. Die verwendeten Komponenten bieten einen hohen Praxisbezug. Die Sicherheitskette für den Brenner ist funktionsfähig aufgebaut. Der Brennerbetrieb wird simuliert.

Zusätzlich zu den Sicherheitseinrichtungen ist die Anlage mit 15 Fehlerschaltungen ausgestattet. Hiermit kann ein Fehlverhalten der Anlagenkomponenten simuliert und die Lokalisierung von Fehlern geübt werden.

Wasserstand und Druck werden mit Aufnehmern erfasst. Die Messwerte werden über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet. Das Prozessschema mit den Sicherheitskomponenten, die Druckverläufe und eine Darstellung des Wasserstands können in der Software beobachtet werden.

### Lerninhalte / Übungen

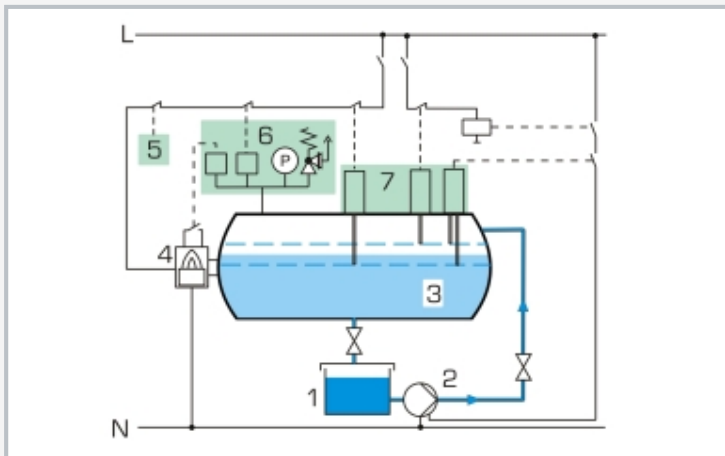
- Modell eines ölbefeuerten Dampfkessels mit Betriebs- und Sicherheitseinrichtung
- Kennlinien der Überwachungsorgane
- Fehlerschaltungen
  - ▶ Brenner mit Flammüberwachung
  - ▶ Druckwächter und Begrenzer
  - ▶ Speisewasser- und Niveauregler
  - ▶ Hoch- und Niedrigwasserbegrenzer

# ET 860

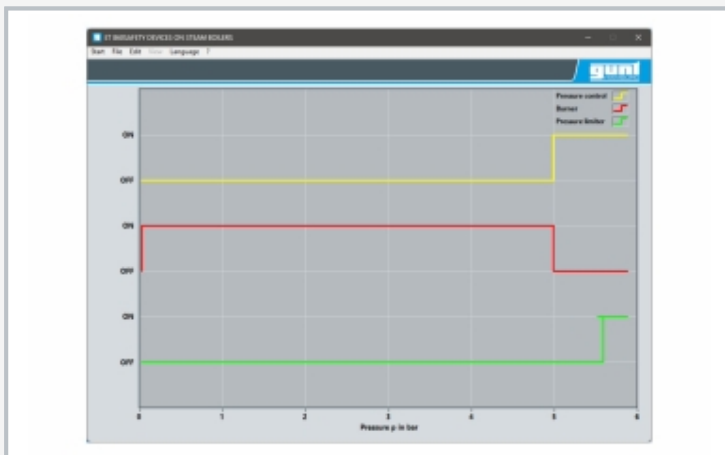
## Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln



1 Einrichtung zur Überwachung des Wasserfüllstands, 2 Brenner, 3 Dampfkesselmodell, 4 Versorgungsbehälter, 5 Schaltschrank, 6 Schaltkasten für Fehlerschaltung, 7 Druckmesseneinrichtungen



Sicherheitskette bei einem Dampfkessel  
 1 Versorgungsbehälter, 2 Speisewasserpumpe, 3 Kessel, 4 Brenner, 5 Zeitkontrolle, 6 Drucküberwachung, 7 Wasserstandsüberwachung;  
 grün: Sicherheitskette nach den gesetzlichen Vorschriften, blau: Wasser



Screenshot der Software: Verhalten von Brenner, Druckbegrenzer und Druckwächter bei Druckerhöhung im Kessel

### Spezifikation

- [1] Simulation eines Dampfkesselbetriebs
- [2] Wasserstands- und Druckregelung des Kessels sowie Fehlerschaltung
- [3] 15 Fehler, die die Sicherheitskette auslösen
- [4] Sicherheitskette gemäß der gesetzlichen Vorschriften beinhaltet: Niveauelektroden, Druckwächter, Druckbegrenzer
- [5] transparenter Kessel zur Beobachtung des Wasserstands
- [6] Dampfdruck über Druckluft simuliert
- [7] Brennerbetrieb simuliert
- [8] Frontplatte mit Prozessschema, Signallampen und Laborbuchsen
- [9] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 11

### Technische Daten

Kesselinhalt: 110L  
 Versorgungsbehälter: 150L

Pumpe  
 ■ Leistung: 33...44W  
 ■ max. Förderleistung: 46L/min  
 ■ max. Förderhöhe 4m

Druckwächter: 0,5...6bar  
 Druckbegrenzer: 0,5...6bar  
 Sicherheitsventil: 6bar

Messbereiche  
 ■ Druck: 0...10bar  
 ■ Wasserstand: 0...100%

230V, 50Hz, 1 Phase  
 230V, 60Hz, 1 Phase  
 120V, 60Hz, 1 Phase  
 UL/CSA optional  
 LxBxH: 1920x790x1800mm  
 Gewicht: ca. 220kg

### Für den Betrieb erforderlich

Druckluftanschluss: 6,5bar  
 PC mit Windows

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Multimeter
- 1 Satz Laborkabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# ET 860

## Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100      Web Access Box

mit

ET 860W      Web Access Software