

ET 805.50

Determinación del contenido de vapor



Contenido didáctico/ensayos

- determinación del contenido de vapor a través de
 - ▶ un calorímetro separador con separador ciclónico
 - ▶ un calorímetro estrangulador con expansión de vapor
- trabajo con un diagrama h-s

Descripción

■ dos posibilidades distintas para determinar el contenido de vapor

El contenido de vapor x es un factor adimensional entre 0 y 1. Se calcula a partir del cociente de la masa de vapor y la masa total. La masa total está formada por la suma de la masa de líquido y la masa de vapor. Con un contenido de vapor de $x=0$, el medio de evaporación se encuentra completamente en la fase líquida, con $x=1$ hay vapor saturado seco, valores intermedios indican que hay un vapor húmedo con porcentajes de líquido distintos. Para determinar el contenido de vapor se utiliza un calorímetro separador y un calorímetro estrangulador. En la práctica, se instalan instrumentos para determinar el contenido de vapor en centrales térmicas de vapor detrás de las turbinas de vapor o en calderas de vapor delante del sobrecalentador.

El banco de ensayos ET 805.50 funciona según un proceso de dos etapas para determinar el contenido de vapor. Para determinar contenidos de vapor con un alto porcentaje de líquido, $0,5 < x < 0,95$, se utiliza un calorímetro separador con separador ciclónico. El porcentaje de líquido se separa, refrigera y recoge en una jarra graduada.

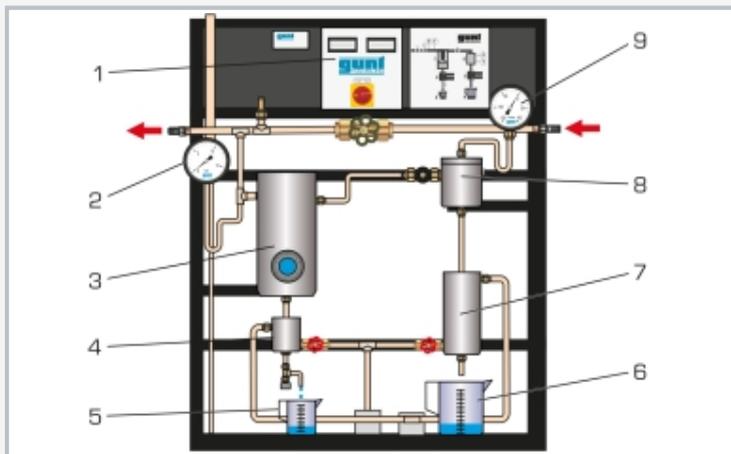
Para determinar contenidos de vapor entre $x=0,95$ y $x=1$ se utiliza un calorímetro estrangulador postconectado. De este modo se expande el vapor húmedo. El porcentaje de vapor restante se condensa en un condensador refrigerado por agua después de la expansión y se recoge también en una jarra graduada. A partir de las dos indicaciones de cantidad se pueden determinar la masa de vapor y la masa total para el cálculo del contenido de vapor.

Los sensores registran la presión y la temperatura antes y después de la expansión. A partir de los resultados de medición se puede determinar el contenido de vapor a través del diagrama h-s.

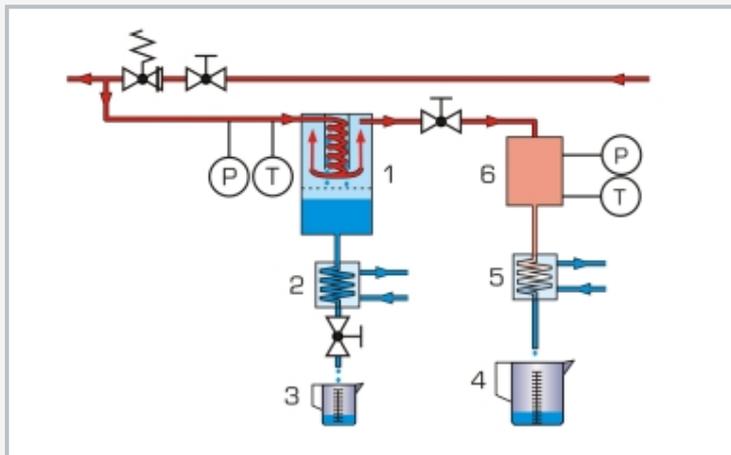
El vapor de agua debe ser generado de forma externa, p.ej., a través del generador de vapor eléctrico (WL 315.02). Para la determinación del contenido de vapor en centrales térmicas de vapor ET 805, ET 830, ET 850 o ET 833 se recomienda utilizar el ET 805.50.

ET 805.50

Determinación del contenido de vapor



1 indicadores de temperatura, 2 manómetro para entrada de vapor, 3 separador ciclónico, 4 refrigerador para agua separada, 5 jarra graduada para agua separada, 6 jarra graduada para vapor condensado, 7 condensador, 8 depósito para expansión del vapor, 9 manómetro para proceso de expansión; rojo: entrada y salida de vapor



1 separador ciclónico, 2 refrigerador, 3 jarra graduada para agua separada, 4 jarra graduada para vapor condensado, 5 condensador, 6 depósito para expansión del vapor; rojo: vapor húmedo, naranja: vapor expandido, azul: agua; P presión, T temperatura

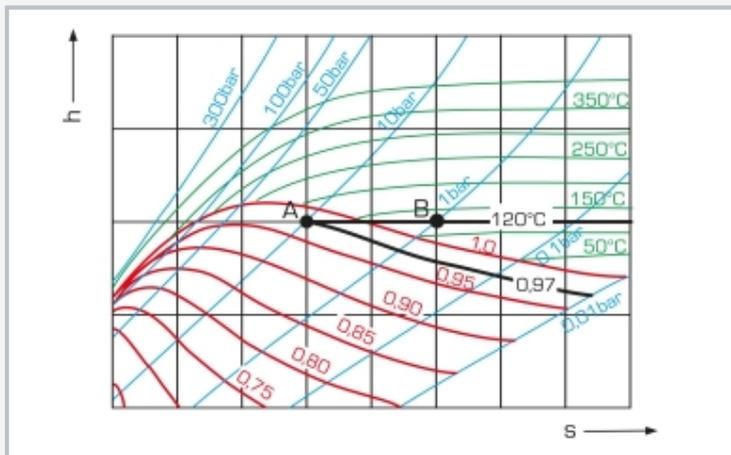


Diagrama h-s; h entalpía, s entropía; rojo: contenido de vapor, verde: temp., azul: presión; negro: ejemplo de resultado de medición: A vapor a 10bar, B vapor después de la expansión adiabática a 1bar, contenido de vapor 0,97

Especificación

- [1] dos posibilidades distintas para determinar el contenido de vapor
- [2] calorímetro separador para contenido de vapor $0,5 < x < 0,95$, con post-refrigerador refrigerado por agua
- [3] calorímetro estrangulador para contenido de vapor $x > 0,95$, con condensador refrigerado por agua
- [4] válvula de seguridad para un funcionamiento seguro
- [5] el vapor de agua debe ser alimentado por un generador de vapor externo, p.ej. el generador de vapor eléctrico WL 315.02
- [6] accesorio para las centrales térmicas de vapor ET 805, ET 830, ET 850, ET 833

Datos técnicos

Alimentación del vapor

■ temperatura máx.: 240°C

■ presión máx.: 10bar

Válvula de seguridad: 10bar

Rangos de medición

■ temperatura: 0...400°C

■ presión (entrada): 0...16bar

■ presión (salida): -150...100mbar

230V, 50Hz, 1 fase

230V, 60Hz, 1 fase

120V, 60Hz, 1 fase

LxAnxAI: 890x800x1890mm

Peso: aprox. 90kg

Necesario para el funcionamiento

vapor: max. 10bar, 240°C

toma de agua, desagüe

Volumen de suministro

- 1 banco de ensayos
- 2 jarras graduadas
- 1 juego de pesos
- 1 material didáctico

ET 805.50

Determinación del contenido de vapor

Accesorios opcionales

WL 315.02 Generador de vapor eléctrico 12kW