

ET 805.50

Détermination du titre de la vapeur



Contenu didactique/essais

- détermination du titre de la vapeur avec
 - ▶ calorimètre à séparation avec un séparateur d'eau avec siphon
 - ▶ un calorimètre à étranglement avec détente de la vapeur
- utilisation d'un diagramme h,s

Description

■ deux possibilités différentes pour la détermination du titre de la vapeur

Le titre de la vapeur x est un rapport sans dimension compris entre 0 et 1. Il est le résultat du quotient de la masse de vapeur par la masse totale. La masse totale est le résultat de la somme de la masse liquide et de la masse de vapeur. Avec un titre de la vapeur de $x=0$, le fluide d'évaporation est entièrement en phase liquide; avec $x=1$, la vapeur est sèche et saturée; et entre les deux, le système se trouve sous forme de vapeur humide avec une fraction variable en liquide. Pour le calcul du titre de la vapeur, on utilise des calorimètres à étranglement et à séparation. Dans la pratique, les dispositifs de détermination du titre de la vapeur sont utilisés dans les centrales thermiques à vapeur, derrière les turbines à vapeur ou sur les chaudières, devant le surchauffeur.

Le banc d'essai ET 805.50 suit un procédé en deux étapes pour déterminer le titre de la vapeur. Pour déterminer des titres de la vapeur ayant une fraction de liquide élevée, $0,5 < x < 0,95$, on utilise un calorimètre à séparation avec un séparateur d'eau avec siphon. La fraction de liquide est séparée, refroidie et collectée dans un gobelet gradué.

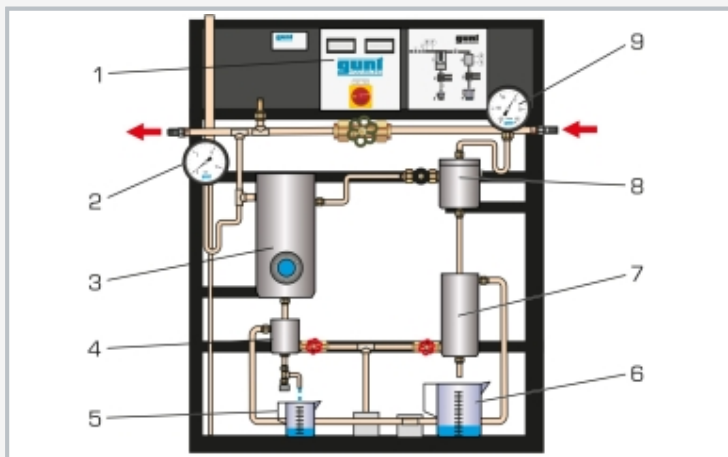
Pour déterminer des titres de la vapeur compris entre $x=0,95$ et $x=1$, on utilise un calorimètre à étranglement raccordé en aval. La vapeur humide est alors détendue. Après la détente, la fraction restante de vapeur est condensée au sein d'un condenseur refroidi par eau, puis également collectée dans un gobelet gradué. Les deux données de mesure permettent de déterminer la masse de vapeur et la masse totale utilisées pour le calcul du titre de la vapeur.

Les capteurs mesurent la pression et la température avant et après la détente. À partir des résultats de mesure, on détermine le titre de la vapeur au moyen du diagramme h,s.

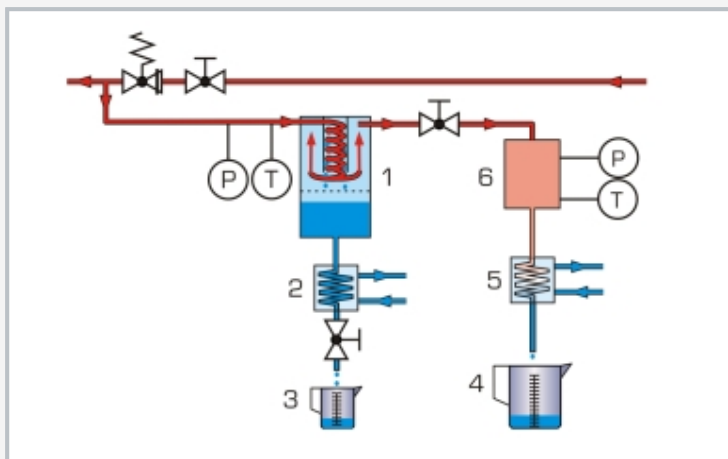
La vapeur d'eau doit être produite en externe, p.ex. en utilisant le générateur de vapeur électrique WL 315.02. Le ET 805.50 est recommandé pour la détermination du titre de la vapeur dans les centrales thermiques à vapeur ET 805, ET 830, ET 850 ou ET 833.

ET 805.50

Détermination du titre de la vapeur



1 affichages de température, 2 manomètres de l'entrée de vapeur, 3 séparateur d'eau avec siphon, 4 refroidisseur pour eau de séparation, 5 gobelet gradué pour eau de séparation, 6 gobelet gradué pour vapeur condensée, 7 condenseur, 8 réservoir de détente de la vapeur, 9 manomètre du procédé de détente; rouge: entrée et sortie de vapeur



1 séparateur d'eau avec siphon, 2 refroidisseur, 3 gobelet gradué pour eau de séparation, 4 gobelet gradué pour vapeur condensée, 5 condenseur, 6 réservoir de détente de la vapeur; rouge: vapeur humide, orange: vapeur détendue, bleu: eau; P pression, T température

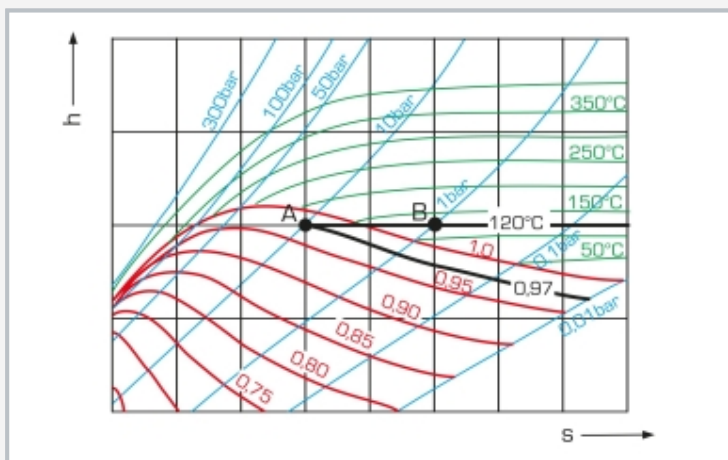


Diagramme h,s; h enthalpie, s entropie; rouge: titre de la vapeur, vert: température, bleu: pression; noir: exemple de résultat de mesure: A vapeur à 10bar, B vapeur après détente adiabatique à 1bar, titre de la vapeur 0,97

Spécification

- [1] deux possibilités différentes pour la détermination du titre de la vapeur
- [2] calorimètre à séparation pour le titre de la vapeur $0,5 < x < 0,95$, avec refroidisseur refroidi par eau
- [3] calorimètre à étranglement pour le titre de la vapeur $x > 0,95$, avec condenseur refroidi par eau
- [4] soupape de sécurité pour un fonctionnement sécurisé
- [5] la vapeur d'eau doit être fournie par un générateur de vapeur externe, p.ex. le générateur de vapeur électrique WL 315.02
- [6] accessoire pour les centrales thermiques à vapeur ET 805, ET 830, ET 850, ET 833

Caractéristiques techniques

Alimentation en vapeur

■ température max.: 240°C

■ pression max.: 10bar

Soupape de sûreté: 10bar

Plages de mesure

■ température: 0...400°C

■ pression (entrée): 0...16bar

■ pression (sortie): -150...100mbar

230V, 50Hz, 1 phase

230V, 60Hz, 1 phase

120V, 60Hz, 1 phase

Lxlxh: 890x800x1890mm

Poids: env. 90kg

Nécessaire pr le fonctionnement

vapeur: max. 10bar, 240°C

raccord d'eau, drain

Liste de livraison

- 1 banc d'essai
- 2 gobelets gradués
- 1 jeu de poids
- 1 documentation didactique

ET 805.50

Détermination du titre de la vapeur

Accessoires en option

WL 315.02 Générateur de vapeur électrique 12kW